

# Tissue Strain Imaging Identifies Dose-Dependent Myocardial Damage by Anthracycline Cardiotoxicity

Kayo Katagai, Katsu Takenaka, Kansei Uno, Kazuno Sasaki, Kenichi Asada, Makoto Sonoda, Aya Ebihara, Yoko Eto, Kazuhiko Nakahara, University of Tokyo Hospital, Tokyo, Japan

**PURPOSE:** Anthracycline is known to cause fibrous thickening of the endocardium and dysfunction of LV subendocardial myocardium (dose-dependent endomyocardial damage). The purpose of this study was to assess whether tissue strain imaging can identify dose-dependent myocardial damage by anthracycline cardiotoxicity.

**METHOD:** Harmonic tissue color-Doppler LV short-axis images were obtained in 37 patients on anthracycline (total dose: 33 to 652 mg) and 20 normal subjects. Regional myocardial strain was calculated from Doppler velocity data using angle-correction and tissue tracking, and displayed in color on end-systolic LV short-axis images. Subendocardial radial strain and the transmural location of the highest strain (% distance from the endocardium) were measured in the posterior wall and the interventricular septum.

**RESULTS:** In the posterior wall, subendocardial strain of the posterior wall showed negative correlation ( $r=-0.87$ ,  $p<0.0001$ ) (Figure) and the transmural location of the highest strain showed positive correlation ( $r=0.56$ ,  $p<0.001$ ) with total dose of anthracycline. In the septum, these parameters did not correlate with anthracycline dose ( $r=-0.27$ ,  $p>0.1$  and  $r=0.43$ ,  $p>0.01$ ). LV ejection fraction and E/A value failed to show dose-dependency ( $r=-0.12$ ,  $p>0.1$   $r=-0.23$ ,  $p>0.1$ ).

**CONCLUSION:** Tissue strain imaging can identify dose-dependent myocardial damage by anthracycline cardiotoxicity in the LV posterior wall, which is in accord with the results of the previous pathological studies.

## アンスラサイクリン系薬剤心筋障害の心筋ストレイン法による評価

片貝佳代 竹中克 宇野漢成 佐々木賀津乃 浅田健一 園田誠 江藤陽子 中原一彦  
東京大学医学部附属病院検査部 同循環器内科

### 背景

心筋ストレインは局所心筋収縮率の指標である。またアンスラサイクリン系薬剤はその投与積算量に依存して心内膜下心筋の繊維性肥厚をもたらし、左室心内膜下心筋障害を及ぼすことが知られている。

### 目的

本研究の目的はアンスラサイクリン系薬剤積算量に依存した心内膜下心筋障害を心筋スト

レイン法によって推定可能であるか検討することである。

#### 対象と方法

対象はアンスラサイクリン系薬剤を投与されている患者 37 例(総積算量 33~652mg/m<sup>2</sup>)。使用装置は東芝製 Aplio。

胸骨左縁から心筋カラー Doppler 左室短軸断面像を描出し、ハーモニック TDI モードを用いて装置内に動画像を取り込む。角度補正と Tissue Tracking 法を用いて収縮期ストレインを算出し、断層心エコー上にカラー表示する。

カラー M モードを用いて、得られた短軸断面心筋ストレイン像の後壁(6 時方向)と心室中隔(12 時方向)の心内膜側心筋ストレイン値とそのピークの位置を計測した。

#### 結果

後壁において、心内膜下心筋ストレイン値とアンスラサイクリン系薬剤総積算量は負の相関を示し ( $r=-0.87$ ,  $p<0.0001$ )、そのピーク位置は積算量と正の相関を示した ( $r=0.56$ ,  $p<0.001$ )。心室中隔においては両値ともに相関を示さず、また左室 EF 値と E/A 値もその積算量と相関を示さなかった。

#### 結語

心筋ストレイン値計測は、左室後壁におけるアンスラサイクリン系薬剤による心筋障害を推定可能であった。

#### 質疑応答

なぜ心室中隔側では相関がなかったのか。

心室中隔で相関が得られなかった理由は不明であるが、右室側心室中隔におけるアンスラサイクリン系薬剤による心筋障害は、左室心筋側にくらべて稀であったという心筋生検による病理学的研究報告と関連があるのではと考察した。

なぜピークのストレイン値を計測しないのか。

ピークのストレイン値計測は心外膜側心筋における心内膜側心筋収縮低下に対する代償機能の評価になってしまうので、心内膜下のストレイン値を計測した。

どの程度の分解能があるのか。

横方向の分解能は深さによって変わるが、80mm の深さでおよそ 4mm であり、また縦方向では 1mm 弱であり、ストレイン値の評価に際して問題ないと考えられる。