



Title	Ultrasonic Integrated Backscatter in Early Assessment of Myocardial Injury during Open Heart Surgery
Author(s)	前田, 庄平
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/46013">https://hdl.handle.net/11094/46013</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href=" <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> ">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	まえ 田 庄 平
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 19635 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 17 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	Ultrasonic Integrated Backscatter in Early Assessment of Myocardial Injury during Open Heart Surgery (超音波 Integrated Backscatter による開心術時心筋障害の早期評価の有用性)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 松田 暉  (副査) 教 授 堀 正二 教 授 萩原 俊男

## 論文内 容 の 要 旨

## (背景および目的)

今日、心筋保護法の進歩とともに開心術時の心筋障害は軽減されてきた。しかし、著明な肥大心や重篤な虚血心を有する症例においては、なお開心術時の虚血再灌流に起因する心筋障害にて術後低心拍出状態が遷延し、その治療に難渋することがある。このような症例において、開心術後早期に心筋障害の程度を評価し得れば、適切な補助手段を講ずることにより術後の回復経過をより円滑にすることが可能となると考えられる。

一方、近年心筋組織性状診断の指標として注目される超音波 Integrated backscatter の心周期変動 (cyclic variation : CV) は急性心筋梗塞領域における収縮力回復の評価法として、壁運動解析よりも高感度であると報告されている。そこで、本指標を用いることにより、開心術時の心筋障害の早期診断の新しい指標となり得るかどうか、肥大心においてその有用性を検討した。

## (対象および方法)

開心術を施行した肥大心症例 25 例 (大動脈弁狭窄症 AS 7 例 大動脈弁閉鎖不全症 AR 7 例 僧帽弁狭窄症 MS 6 例 僧帽弁閉鎖不全症 MR 5 例) について術中経食道超音波診断装置 (Hewlett-Packard 社製 SONOS 2500) を使用し Integrated Backscatter (IBS) mode での 2-D 画像で左室乳頭筋レベルにおける左室短軸断面像を描出し、2 心周期分の画像情報を光 disk に記録した後、左室前壁に IBS の計測領域 (Region Of Interest : ROI) を設定し、その IBS 値の心周期変動 (cyclic variation CV) の振幅 (magnitude M) を計測し評価した。また、同時に IBS を計測するのに用いた同一の左室短軸断面像において fractional shortening (FS) を計測し、心収縮率の指標とした。それぞれの術後回復率を比較検討した。IBS の M 値と FS 値の計測 point は大動脈遮断前 (Tpre) 、大動脈遮断解除後自己心拍再開時 (T0) 、遮断解除後 30 分 (T30) 、遮断解除後 60 分 (T60) で、FS は術後 1 週間経過後にも経胸壁超音波検査にて計測を行った。

次に IBS の M 値の回復率と従来開心術後の心筋障害の関連要因と考えられている大動脈遮断時間 (ACCtime) 、術前の左室心筋重量指数 (LVMI) 、術後の peak CK-MB 値、術後 ICU 帰室時のカテコラミン投与量との相関について検討した。

さらに対象症例を AS、AR、MS、MR の 4 疾患群に分類し、M 値の回復率について比較検討した。

(成績) IBS の CV の M 値の推移は Tpre  $9.4 \pm 2.5$  dB、T0  $5.1 \pm 1.8$  dB、T30  $7.2 \pm 2.5$  dB、T60  $8.8 \pm 3.0$  dB であり、

$T_{pre}$ に対する回復率では  $T_0$  58±24%、 $T_{30}$  80±30%、 $T_{60}$  97±32%であった。一方、FS 値の推移は  $T_{pre}$  27.0±7.0%、 $T_0$  9.52±8.2%、 $T_{30}$  14.2±9.6%、 $T_{60}$  20.0±8.9%、術後 1 週間で 27.9±2.0%であり、 $T_{pre}$ に対する回復率では  $T_0$  40±40%、 $T_{30}$  57±49%、 $T_{60}$  79±44%、術後 1 週間では 107±60%、であった。IBS の M 値は  $T_{60}$  でほぼ術前値まで回復を認めたのに対し、FS 値は  $T_{60}$ においては術前値までの回復を認めず、術後 1 週間後に術前値を回復していた。M 値の回復は FS 値の回復に先行し、大動脈遮断解除後 60 分で術前値に復帰していた。

次に  $T_{60}$ における IBS の M 値の回復率と ACCtime、術前 LVMI、peak CK-MB 値、術後 ICU 帰室時のカテコラミン投与量との相関の検討においては、ACCtime、術後 peak CK-MB 値、ICU 帰室時のカテコラミン投与量との間には有意な相関関係を認めなかつたが、術前 LVMI との間には  $r^2=0.3$ 、 $p<0.01$  の負の相関関係を認めた。また  $LVMI \geq 120 \text{ g/m}^2$  の症例 12 例中 10 例において  $T_{60}$ での M 値は術前値まで回復していなかつた。

$T_{60}$  の M 値の回復率と ICU 帰室時のカテコラミン投与量との間には有意な相関関係を認めなかつたが、カテコラミン量投与が  $10 \mu \text{g/min/kg}$  以上必要であった 6 例では全例  $T_{60}$ での M 値は術前値までの回復を認めなかつた。

AS、AR、MS、MR の 4 疾患群間での比較では、AS 群は他群に比して、有意に術前 LVMI が大きく、また ICU 帰室時のカテコラミン投与量が多かつた。また  $T_{60}$ での M 値の回復率も他群と比して有意に低値であった。

#### (総括)

- 1) 開心術後、心筋 IBS の cyclic variation の振幅 (M) の回復は FS の回復に先行し、FS の回復が術後約 1 週間後であるのに対し、M 値は大動脈遮断解除後 60 分 ( $T_{60}$ ) で術前値に回復していた。
- 2) 大動脈遮断解除後 60 分 ( $T_{60}$ ) における M 値の回復率は術前の左室心筋重量指数 (LVMI) と負の相関 ( $r^2=0.3$ 、 $p<0.01$ ) を認め、 $LVMI \geq 120 \text{ g/m}^2$  の 12 例中、10 例で  $T_{60}$ での M 値の回復率は低値であった。
- 3) AS、AR、MS、MR の 4 疾患群間のうち、AS 群は他群に比して有意に術前 LVMI が大きく、ICU 帰室時のカテコラミン投与量が多く、開心術後の心筋障害度が高かつたと考えられたが、 $T_{60}$ での M 値の回復率も他群に比して有意に低値であった。
- 4) 以上より心筋の Integrated backscatter の cyclic variation の振幅 (M) の回復率評価は開心術後心筋障害の早期診断の指標として有用であると考えられた。

#### 論文審査の結果の要旨

心筋保護法の進歩とともに開心術時の心筋障害は軽減されてきたが、著明な肥大心や重篤な虚血心を有する症例においては、なお開心術時の虚血再灌流に起因する心筋障害にて術後低心拍出状態が遷延し、その治療に難渋ことがある。このような症例において、開心術後早期に心筋障害の程度を評価し得れば、適切な補助手段を講ずることにより術後の回復経過をより円滑にすることが可能となると考えられる。一方、近年心筋組織性状診断の指標として注目される超音波 Integrated backscatter の心周期変動 (cyclic variation : CV) は急性心筋梗塞領域における収縮力回復の評価法として、壁運動解析よりも高感度であると報告されている。そこで、本研究では超音波 Integrated backscatter の心周期変動 (cyclic variation : CV) の指標を用いることにより、開心術時の心筋障害の早期診断の新しい指標となり得るかどうかについて、虚血性心疾患を合併しない弁膜疾患開心術症例において検討した。その結果、

- 1) 開心術後、心筋 Integrated backscatter の cyclic variation の振幅 (M) の回復は FS の回復より先行して、FS の回復が大動脈遮断解除後 60 分では術前値の約 80%であるのに対し、M 値は術前値に回復していた。
- 2) 大動脈遮断解除後 60 分における M 値の回復率は術前の左室心筋重量指数 (LVMI) と負の相関 ( $r^2=0.3$ 、 $p<0.01$ ) を認め、特に  $LVMI \geq 120 \text{ g/m}^2$  の症例における大動脈遮断解除後 60 分における M 値の回復率は低値であった。
- 3) AS、AR、MS、MR の 4 疾患群間のうち、AS 群は他群に比して有意に術前 LVMI が大きく、術後 ICU 帰室時のカテコラミン投与量が多く、開心術後の心筋障害度が高かつたと考えられるが、大動脈遮断解除後 60 分での M 値の回復率も他群に比して有意に低値であった。

以上の結果は心筋の Integrated backscatter の cyclic variation の振幅 (M) の回復率評価は開心術後心筋障害と関連することが示され、開心術時の心筋障害、特に肥大心での早期診断の指標として有用となり得ることが示唆され、学位授与に値する研究と考えられる。