

心エコー／320列CT 最新画像がもたらす新たな診断・治療戦略

座長 東海大学医学部内科学系循環器内科学 伊苅裕二 先生

演者 関西電力病院循環器内科 石井克尚 先生

高瀬クリニック循環器科 近藤 武 先生



伊苅裕二 先生

本セミナーはCVIT2010と東芝メディカルシステムズ（株）との共催によるものです。

講演1 心エコーを用いた Ischemic Memory による心筋虚血診断

冠動脈の血流が低下すると、局所の拡張障害出現後に収縮障害が現れ、心電図変化や胸痛が起こる。この現象は、秒単位で起こる極めて速いもので ischemic cascade、と石井氏は始めた。

石井氏は reverse ischemic cascade (図1) を示した。冠動脈の血流が回復すると収縮反応は急速に回復するが、虚血部分は拡張障害が持続して memory される、“diastolic stunning 現象”が起こる。これを画像で捉えられれば、収縮運動や心電図異常の回復後に虚血を診断できる可能性があるという。

石井氏らは 2D speckle tracking image という方法を応用し、心臓の局所の収縮拡張運動を評価した。これは従



関西電力病院循環器内科
石井克尚 先生

来の心エコー法とは異なり、超音波画像上の局所の輝度パターンを追跡し、動きを評価する。これにより算出される strain 値は局所心筋の収縮拡張の変化率であり、何%増加・減少したかを表している。健常者では strain 値は収縮のピークに最も高くなり、拡張早期で急激に下がる。石井氏は、2D speckle tracking image は局所の収縮拡張運動を定量的に評価できるツールだ、と言う。

次に氏は症例を示した。労作性狭心症患者に運動負荷試験を行い、運動負荷前、負荷直後、負荷後5分の2D speckle tracking image を撮ったところ、負荷直後では心臓下壁領域(6~9時付近)で色が現れず、収縮機能が低下していることが分かった。これは、運動負荷によって収縮運動異常が誘発されたことを意味する。

最も重要なのは、運動後5分のイメージだと石井氏は言う。見ると、5分後の strain 値の変化は他領域とまったく同期しておらず、拡張が非常に緩慢だと石井氏は説

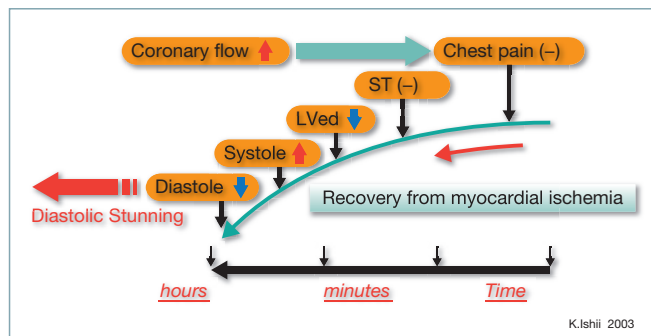


図1 Reverse Ischemic Cascade

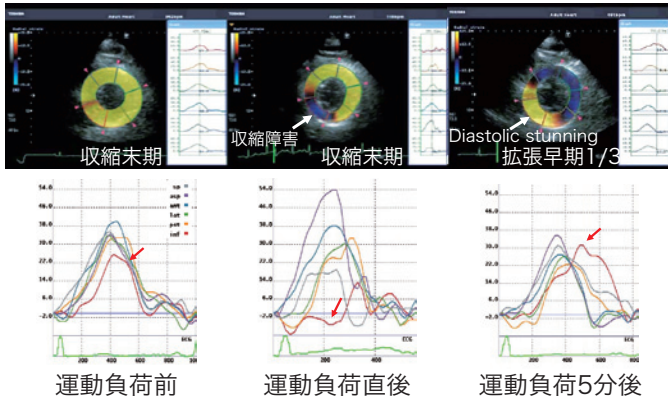


図 2

明した。この、ゆっくりとした拡張が memory されているものが post-ischemic diastolic stunning 現象である (図 2)。

この現象は、2005 年の Circulation に報告されている。Dilsizian らは労作性狭心症患者に運動負荷をかけて虚血を起こし、虚血部分の脂肪酸代謝異常が 30 時間以上持続することを明らかにし、また虚血が強いほど脂肪酸代謝異常が強いことを報告した。石井氏は、拡張期までずれ込む高 strain 値は、脂肪酸代謝異常によって起こる Calcium handling の異常である可能性が示唆されるという。

石井氏らのグループは、162 人の CAG 上狭窄のある労作性狭心症患者について、運動負荷後の 2D speckle tracking image で post-ischemic diastolic stunning 現象を確認し、Strain Image Diastolic Index (SI-DI) で拡張障害の定量化を試みた。すると、QCA で 50% 以上の有意狭窄領域では、SI-DI は運動後 5 分、10 分でも有意に低下しており、50% 以下では SI-DI の変化は見られなかった。これより、虚血の程度はある程度定量化できることが分かった、と氏は述べた。

石井氏らは臨床における検討として、PCI 中の計測を 30 例について行った。バルーン拡張 20 秒後、50 秒後、バルーン収縮後 2 分、30 分、24 時間後という 5 時点の strain 値を解析した。呈示症例では、バルーン拡張 20 秒後の虚血部の strain 値はピークがずれて、拡張が非常に遅くなっていることが分かった。臨床の場合においても収縮障害が出る前に拡張障害が出るという ischemic

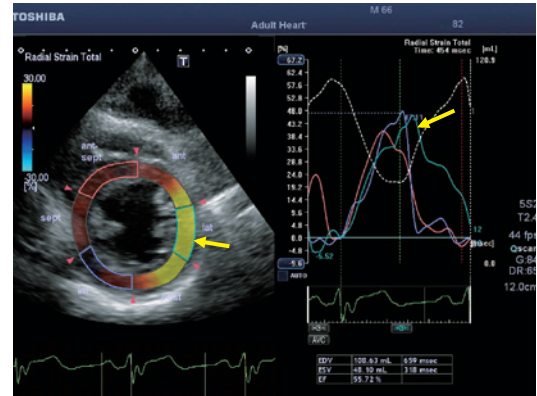


図 3 左室短軸断面 (拡張早期1/3)

cascade は、2D speckle tracking image で可視化できると石井氏は解説した。

再灌流したバルーン収縮 2 分後でも strain 値の高値は拡張期にずれ込んでおり、この現象は 24 時間後までも観察された。収縮のパラメータである peak systolic strain は、バルーン拡張 50 秒後に著明に低下し、バルーン収縮 2 分後には回復する。逆に、拡張のパラメータである SI-DI は、バルーン拡張 20 秒後に著明に低下し、再灌流しても非常にゆっくりとしか回復しない。

興味深いのは最後の症例であった。この症例は典型的な胸痛発作があるが、発作 3 日後には心電図変化もなく、収縮運動異常もない。通常ならば判別不可能ともいえるこの症例は、2D speckle tracking image で LCX 領域の拡張運動障害が検出された (図 3)。発作後 3 日は診断はまったくつかないが、虚血があったところには ischemic memory がある。偶然入手できた 3 日前の心電図を見たところ、発作時に明らかな ST 変化が見られており、虚血発作があった傍証が取れた。CAG で LCX のプラーク破綻が発見されて緊急 PCI となり、この症例は大事には至らなかった。

虚血発作後に残る局所の拡張障害、diastolic stunning が、新しい虚血のマーカーとして利用でき、非発作時でも狭心症の診断が超音波で可能となる時代の足音が聞こえる、と石井氏は講演を終えた。