

Title	労作性狭心症例における冠動脈障害領域の左室局所弛緩遅延：ハイフレームレート断層像への差分法の応用
Author(s)	近藤, 寛也
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38953
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について こちら をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名	近 藤 寛 也 （ <small>こん どう ひる や</small> ）
博士の専攻分野の名称	博 士（医 学）
学 位 記 番 号	第 1 1 3 0 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 6 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学研究科内科系専攻
学 位 論 文 名	労作性狭心症例における冠動脈障害領域の左室局所弛緩遅延：ハイフレームレート断層像への差分法の応用
論 文 審 査 委 員	（主査） 教 授 井 上 通 敏 （副査） 教 授 西 村 恒 彦 教 授 荻 原 俊 男

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

虚血性心疾患においては左室弛緩が緩徐になる等の左室拡張機能の障害が収縮機能の障害に先行して認められるため、左室収縮機能障害よりも拡張機能障害を検出することでより早期に左室機能障害の診断ができる。従来、左室拡張機能の評価は左室局所よりはむしろ左室全体の拡張性を反映する手法で行われてきたが、虚血性心疾患においては心筋の障害が左室全体で一様ではなく責任冠動脈に灌流されている一部が障害される。よって左室全体よりも左室局所の拡張性障害を評価することで、より高感度な心機能障害の評価が可能であると期待される。本研究の目的は、時間分解能の高いハイフレームレート超音波断層法に画像処理手法の一つである差分法を適応して短時間内の微小な左室壁運動を解析し得る装置を開発し、虚血性心疾患においてこの手法が左室拡張期の局所的な壁運動異常を評価しうるか、冠動脈障害領域を非侵襲的に推定し得るか否かについて検討することである。

【方法ならびに成績】

健常例35例、冠動脈造影にて有意狭窄を認めた虚血性心疾患例59例を対象とした。虚血性心疾患例のうち37例は陳旧性心筋梗塞の既往があり全例で左室収縮期の壁運動異常を認めた。陳旧性心筋梗塞の既往を認めない22例では左室収縮期の壁運動異常は認められなかった。

従来法の約2倍のフレームレートに相当する毎秒60フレームのハイフレームレート超音波像に対して時間的に前後のフレーム間の差分を求め、サブトラクション像とした。超音波断層像の動画像に対して逐次サブトラクションを行うことにより構造の微小な動きを抽出し、左室弛緩に伴う左室壁拡張運動の開始を検出した。

左室壁を16のセグメントに分割し、それぞれのセグメントについてサブトラクション像上で左室局所の拡張運動開始時相を決定し、心音図上のⅡ音からの時間を断層像のフレーム数から求め relaxation index とした。また、それぞれの症例について左室16のセグメントの relaxation index の標準偏差を asynchrony index とした。超音波像の解析とは独立して各々のセグメントについて冠動脈造影の所見から冠動脈の走行と発達度を考慮し分類を行い、(1)セグメント領域の灌流枝に有意病変を認めない「対照セグメント」、(2)有意病変を持つ枝に灌流されていると考えられる「障害セグメント」、(3)病変領域との境界領域である「境界セグメント」とした。従来法による左室全体の左室拡張機能の指標である等容性弛緩時間 (IVRT) は M モード心エコー図にてⅡ音から僧帽弁開放までの時間として計測した。

健常例で96%、虚血性心疾患例では89%のセグメントにおいて relaxation index の計測ができた。健常例ではい

れのセグメントにおいても relaxation index は IVRT よりも短く, relaxation index の延長を認めず, また左室部位間の差もみられなかった。

虚血性心疾患例の relaxation index は, 対照セグメントにおいては健常例との間に有意差を認めなかったが (31 ± 15 vs 36 ± 16 ms), 冠動脈障害セグメントでは収縮期壁運動異常を認める部位だけでなく収縮期壁運動異常を認めない部位においても対照セグメントに比し relaxation index の著明な延長を認めた (121 ± 46 ms, $p < 0.01$; 101 ± 34 ms, $p < 0.01$)。すなわち収縮期の壁運動異常が認められないセグメントにおいても, 虚血性心疾患では狭窄冠動脈の灌流領域でのみ拡張期の壁運動開始時相が遅延していた。Relaxation index が 50ms を越える場合に延長陽性とし, 冠動脈障害領域の推定を試みると冠動脈障害セグメントの推定が93%の感度, 82%の特異度で行えた。

IVRT は, 健常例 (62 ± 9 ms) に比して虚血性心疾患例では収縮期壁運動異常を認める例 (87 ± 19 ms), 収縮期壁運動異常を認めない例 (83 ± 18 ms) とともに有意に延長しており, 左室全体の拡張機能の障害が示唆された。IVRT の延長は asynchrony index が増大している例ほど顕著であった ($r=0.56$)。IVRT は左室収縮性の影響を受けることから左室収縮機能異常が認められる例を除外したところ, 相関係数は $r=0.76$ に改善した。左室全体の relaxation index の平均値と IVRT との間には相関がみられなかったことから, 虚血性心疾患においては左室弛緩の asynchrony の拡大が左室全体の拡張機能障害に寄与していることが示された。

【総括】

超音波断層法を改良することにより拡張期における左室局所の壁運動開始時相を検出することができた。左室局所の拡張機能の指標である relaxation index は虚血性心疾患例において冠動脈障害領域の局所で延長し, この指標により非侵襲的に高精度な冠動脈障害領域の可能性が示された。

論文審査の結果の要旨

心筋虚血による心機能障害は, 収縮機能障害に先行して拡張機能の障害として認められ, 左室局所の拡張機能を評価し得れば本疾患の早期の部位診断が可能となる。

本研究では, 従来の超音波断層装置を改良し, さらに画像処理手法を適用することによって左室壁運動を解析し, 左室局所の定量的な拡張機能指標を求めた。この指標は健常例では左室の各部毎の差は見られないが, 労作性狭心症例の狭窄冠動脈灌流領域では正常冠動脈灌流領域および健常例における値と著しく異なり, 狭窄冠動脈の灌流領域局所の拡張機能障害を反映していると考えられた。

本研究は左室局所の拡張機能の定量的指標を求めることにより, 従来法では正常左室壁運動と判定される早期冠動脈疾患の心機能障害を薬剤や運動などの負荷を用いることなく検出する手法を提唱しており, 臨床的意義が大きく博士 (医学) の学位に値するものとする。