



Title	A method to quantitate regional wall motion in left ventriculography using Hildreth algorithm
Author(s)	寺島, 幹雄
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40720
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	寺 島 幹 雄
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 7 4 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平成10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	A method to quantitate regional wall motion in left ventriculography using Hildreth algorithm (Hildreth アルゴリズムを用いた左心室局所壁運動の定量的評価法)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 田村 進一 (副査) 教 授 中村 仁信 教 授 西村 恒彦

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

虚血性心疾患の治療方針の決定や治療効果の判定のためには駆出率等で表現される心室全体の機能のみならず、心筋の局所的な収縮性の評価が不可欠である。現在臨床の現場で日常業務として行われている左心室の局所的な収縮性を判断する手法のなかでは、心カテーテル左室造影法が信頼性が高いとされているが、その評価法はAHA 分類によって視覚的、定性的に判断する方法にとどまり、定量的な評価法としては、centerline 法をはじめとして、いくつかの方法が提唱されてはいるものの、いずれの方法も測定値の分散が大きく正常例と異常例の overlap が大きいので、確立された方法がないのが現状である。しかしながら今日の画像処理技術の進歩から見ると更に改善の余地があると思われる。そこで我々は画像工学の分野で開発された Hildreth 法を改良した左室局所壁運動の新しい定量評価法を開発した。

【方法ならびに成績】

Hildreth アルゴリズムとは時間的に隣接した2つのフレームの画像のそれぞれの輪郭線の間の最短距離と最初のフレームの輪郭線（本研究においては拡張終期の輪郭線）の方向ベクトルをデータとして使用し、滑らかさ拘束を使って局所的な位置変位を輪郭線の辺縁において推定するアルゴリズムである。我々はこの Hildreth アルゴリズムを心臓壁の拡張終期と収縮終期の輪郭線に適用した（Hildreth 原法）。

さらに我々は、この Hildreth 法を発展させ、拡張終期と収縮終期の輪郭線の中ほどに中線を描き、両輪郭線の間の最短距離と中線の方向ベクトルを使って心室壁内縁の局所的な位置変位を推定するように改良を加えた。さらに人工的に作成した中線上の点を始点とし、ここから拡張終期の輪郭線と収縮終期の輪郭線に対して位置変位を推定した（Hildreth 変法）。

本研究においては、7名の正常ボランティアを被験者とし、被験者1名につき画像の縦方向（心室中隔と左室壁外側）に同時に2本のタッグ線をつける Tagging-cine-MRI の撮影と、画像の横方向（心尖部付近）に同時に2本のタッグ線をつける Tagging-cine-MRI の撮影をそれぞれ行った。タッグと心内膜内縁の交点を使って心室壁の動きを実測する場合、1名につき計6点の実測点が得られる。一方、心内膜内縁を手動的にトレースした輪郭線に対して上記 Hildreth 原法、Hildreth 変法、さらにこれまでに提唱された方法のなかで、比較的良好な結果を示すとされている

centerline 法を適用し、それぞれの結果を実測された位置変位と照合することによって、3 方法を比較検討した。

タグによって実測された位置変位と 3 方法によって推定された位置変位の相関値（コサイン値）を指標とした 42 サンプルを用いた検討においては、ヒストグラムが非対称のためノンパラメトリック法である Wilcoxon test による検定を行ったが、その結果、Hildreth 変法が centerline 法に比べて優れた成績を示した。（ $P < 0.05$ ）。

また隣接する実測点間の短縮率に着目し、（推定された局所の短縮率／実測された局所の短縮率）を指標にした 21 サンプルを用いた検討においては F 検定を用いたが、Hildreth 変法が centerline 法に比べてばらつきが少なかった（ $P < 0.05$ ）。

さらに最も一般的な心カテーテル造影画像で、左心室瘤のある例に対しても Hildreth 変法が centerline 法に比べてスムーズに適用できた。

【総括】

Tagging-cine-MRI を用いた実験において、我々の開発した Hildreth 変法は心臓壁の定量的な局所の収縮性の評価法として、従来法に比べて精度、安定性ともに優れており、臨床的に有用であると考えられる。

左室造影画像を使った実験によれば、Hildreth 変法は心カテーテル左室造影画像に対して十分に適応できる。

論文審査の結果の要旨

本研究は画像工学の分野で発表された Hildreth アルゴリズムを改良して心臓壁の局所的な動きの解析に応用したものである。

これまでも心カテーテル左室造影画像をベースとした、心室壁の局所的な動きについての定量的な解析法は、いくつかの方法が提案されてはいたが、正常群と異常群との分離が十分に行えず、臨床的に確立されたものがなかった。しかし本研究において提案された Hildreth 変法は従来法にまさる精度と安定性を示しており、臨床的価値が非常に高いと考えられる。

また tagging-cine-MR 法を使って実測された動きを、Hildreth 変法の精度の検証に用いたアイディアは斬新であり、成績評価のための指標にも工夫が見られる。統計学的な検証も非常にしっかりとしている。よって本論文は学位論文に値すると認められる。