

WPW 症候群における位相ヒストグラムの検討 特に心電図との相関について

谷口 充*, 中嶋 憲一*, 分校 久志*, 南部 一郎*
四位例 靖*, 滝 淳一*, 利波 紀久*, 久田 欣一*
向井 恵一*, 三崎 拓郎**, 岩 喬**

位相解析において、左右心室の位相分析をヒストグラムで表示する方法（位相ヒストグラム）により位相を統計学的に評価できる。今回、位相解析の定量性を in vivo で評価する目的で、WPW 症候群に心電図と位相解析を同時施行し、fusion beat が位相に及ぼす影響を位相ヒストグラムを用いて検討した。

〔方法〕対象は対照群 7 例、WPW 症候群患者 25 例である。患者群は WPW 症候群以外の循環器疾患を有する可能性の少ない左心型 13 例、右心型 8 例、両心型 4 例である。

心電図同期心プールシンチグラムはピロリン酸を使用した体内標識 ^{99m}Tc 赤血球 25mCi にて施行した。得られた画像の各画素ごとにフーリエ第一次項での近似を行い、位相・振幅を機能像として表示した。データ収集は m-LAO 35 度にて行い、右室および左室に関心領域 (ROI) を設定して各 ROI 内の位相ヒストグラムを表示した (Fig 1,2)。

位相ヒストグラムより Max-Min（心室全体の最大位相と最小位相の差）を求め、心電図より求めた QRS 間隔との相関を調べた。また、Mean (R-L)（各心室の位相の平均値の差）、Min (R-L)（各心室の位相の最小値の差）、LVSD, RVSD, TSD（それぞれ左室、右室、心室全体の位相の標準偏差）、R/L・SD（LVSD と RVSD の比）、LVMin, RVMin（それぞれ左室、右室の最小位相値）の各パラメータを位相ヒストグラムより求め、対照群と患者各群で対比・検討した。

〔結果〕QRS 間隔と Max-Min には、 $r = 0.688$ ($P < 0.001$) と良好な相関を得た (Fig 3)。

対象各群について上記パラメータを比較すると Mean (R-L), Min (R-L), SD が WPW 症候群の病型鑑別に特に有用と考えられた。Mean (R-L), Min (R-L), R/L・SD を用いて左心型、右心型 WPW 症候群について判別分析を行うと 1 例を除いて鑑

別が可能であった (Fig 5,6)。

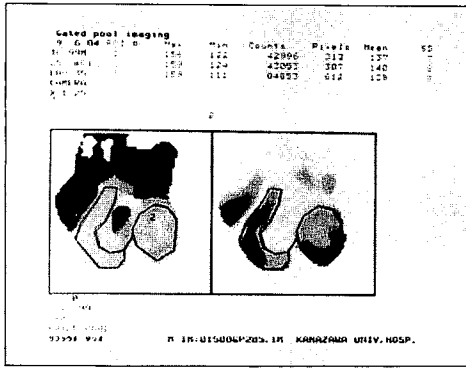
〔考察〕位相解析は画素単位の処理となるため統計変動が大きくなる。また、フーリエ第一次項での変換はかなり粗い近似なので、位相の意味するものは心筋の機械的収縮の正確なる開始時点というより、容積曲線の数学的表現にすぎないと解される。故に位相の時間的分解能の信頼性に問題が生じる。シミュレーションによる位相解析の評価では 5～6 度の位相差の検出が限界といわれており、また臨床上 20msec 以下の time scale での表示は無意味とする報告もある。

今回の対象者は臨床上心筋障害を有さず、従って脱分極と機械的収縮のパターンは良く一致するものと考えられる。また、WPW 症候群では fusion の程度により種々の QRS 間隔をとり得るので位相の定量性評価に都合が良い。

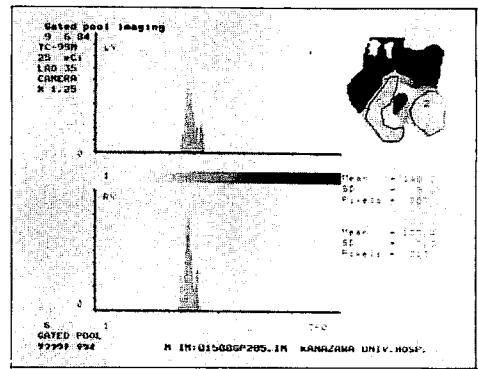
QRS 間隔と Max-Min の相関は良好であったが、これを Fig 4 のごとく time scale でみると、QRS 間隔が 120msec の群と 140msec の群の間に有意差はあるものかなりの重なりがみられる。Fig 4 より in vivo での位相解析の時間分解能は約 20msec と思われる。これは生理的心拍数 (60—100/分) で 7～12 度の位相差である。シミュレーションによる結果より若干劣るのは、in vivo では心臓の揺れや回転、他の構造物の重なり、不整脈、拡張期の長短による近似の精度などの因子が関与するためであろう。

位相ヒストグラムより得られるパラメータにより各心室の位相を定量的に評価・比較することが可能であり、WPW 症候群の病型鑑別にも有用である。

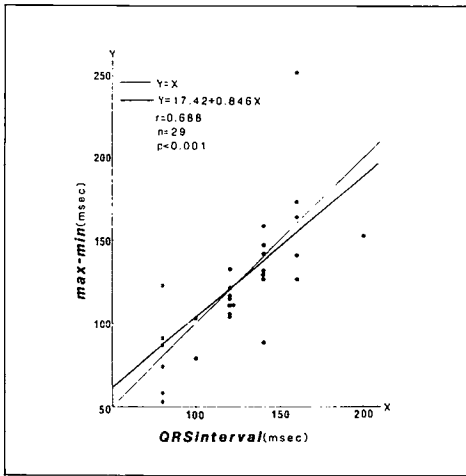
* 金沢大学 核医学科
** 同 第一外科



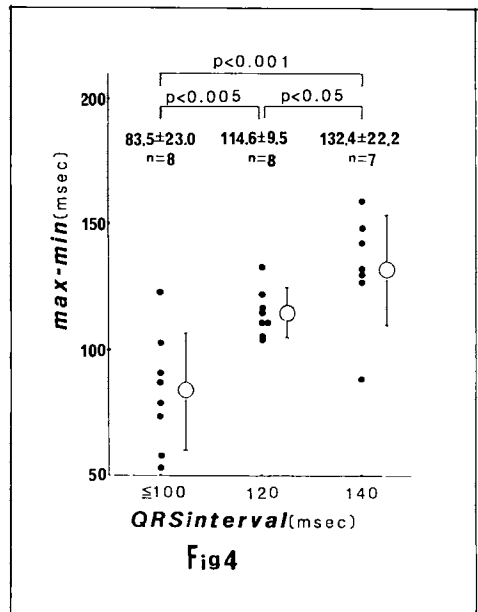
▲ Fig 1



▲ Fig 2



▲ Fig 3

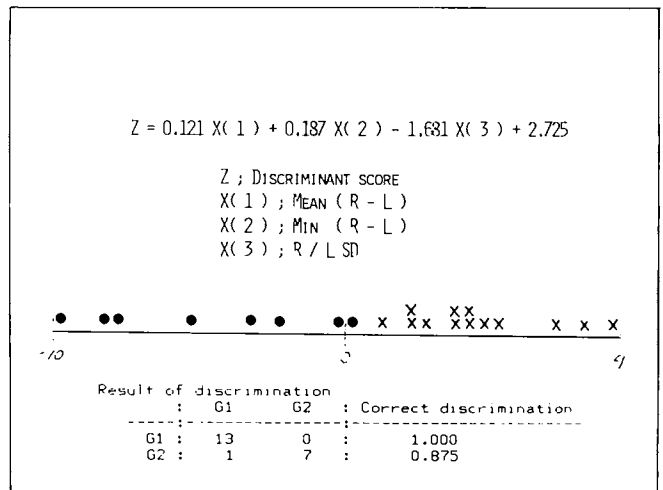


▲ Fig 4

	NP vs		LvsR
	L	R	
MEAN(R-L)	■	■	■
MIN(R-L)	■	■	■
LVSD	■	■	■
RVSD	■	■	■
T.SD	■	■	■
R/LSD	■	■	■
Max-Min	■	■	■
LVmin	■	■	■
RVmin	■	■	■

□ N S
 ■ P < 0.05
 ■ P < 0.005

▲ Fig 5



▲ Fig 6