

Title	左室拡張動態の力学的特性に関する研究
Author(s)	千田, 彰一
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32130
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="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【7】

氏名・(本籍)	千 田 彰 一
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 4 2 2 8 号
学位授与の日付	昭和 53 年 3 月 25 日
学位授与の要件	医学研究科 内科系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	左室拡張動態の力学的特性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 宮井 潔 (副査) 教授 阿部 裕 教授 熊原 雄一

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

心臓の機能評価を行なう指標としては、従来その収縮特性に関して種々の面からの検討がなされてきている。しかし、心臓は収縮・拡張なる一連の動作を通じて臓器としての機能を遂行するため、拡張期力学特性についての評価は心機能を評価する際に重要である。本研究では、非侵襲的検査法である心エコー法 (UCG) とカテ先端型圧トランスデューサーとを併用して、臨床例について左室拡張期での圧-容積および圧-歪み関係を求め、これらの関係から心室全体としての拡張期力学特性および心室壁を構成する心筋レベルでの弾性特性を定量的に評価し、各種病態心における拡張動態を解析せんとする。

〔方法ならびに成績〕

- 1) 対象：対象は心臓カテーテル検査を施行しえ、かつ術中に明瞭な左室エコー図を記録しえた各種心疾患25例とした。内訳は、大動脈弁閉鎖不全症2例、僧帽弁閉鎖不全症3例、僧帽弁狭窄症6例 (うち心房細動3例)、虚血性心疾患3例、肥大型心筋症8例、うつ血型心筋症1例、収縮性心膜炎1例、および対照としての健常1例である。
- 2) 計測：対象全例について左心カテーテルを施行し、左室内にカテ先端型圧トランスデューサー (Millar社製) を進入せしめ左室圧を計測した。心エコー図は、第3または第4肋間胸骨左縁に探触子 (共振周波数2.25MHz、径10mmのPZT平板振動子) を置き、経時的に左室短軸径および心室壁厚を描出し、ポリコーダ (アロカ社製SSD-90) に圧と同時記録 (ペーパースピード100mm/sec) した。
- 3) データ処理：本研究の目的である左室拡張特性を表わす各種指標算出のため、超音波画像情報処

理システムを開発した。本システムは、図形入力装置（NAC社製フィルムモーションアナライザー）およびミニコンピュータ（日立製HITAC-10）で構成され、圧同時記録心エコー図をソナーペンにてトレースすることより、10.8m sec毎のサンプリングで必要な画像情報をコンピュータ入力し、左室容積、応力、円周などを時系列に算出するようにした。

4) データ解析：左室拡張特性を表わす指標として、全例について拡張期の圧-容積、および応力-歪み関係を求め、これらの関係が比較的exponentialに近い拡張後期において、心室弾性特性指数 (K_v) および心筋弾性特性指数 (K_m) を算出した。

5) 結果：生理的拍動下における左室拡張期の圧-容積および応力-歪み関係は、拡張期全期を通じては単一のexponentialな関係にはなかった。圧-容積曲線には一般に以下の時相が認められた。i) II音の後、容積の変化は僅かで急速に圧の減少をみる時相、ii), iii) ひき続き圧の変化は少なく減少し、次いで増加し容積だけが緩徐に大きくなる時相、iv) diastolic shoulder以後、圧-容積ともに上昇する時相、v) さらに心房収縮の後、拡張末期に至る時相。これらの時相のうち第4相において、圧-容積および応力-歪み関係が比較的exponentialに近い関係を示し、この時相では準静的な力学的取り扱いの可能性が示唆された。このことは、心房細動例における連続した数拍からの両関係の検討とも一致した。

圧-容積関係から求めた心室レベルでの硬さを表現すると考えられる K_v 、および応力-歪み関係から求めた単位心筋の硬さを表現するパラメータと考えられる K_m は、各種心疾患における拡張動態をよく示した。僧帽弁狭窄症では、 K_v 、 K_m ともおのおの平均0.030、5.83と比較的低値をとるが、僧帽弁閉鎖不全症や大動脈弁閉鎖不全症など左室容量負荷群では、 K_v は平均0.020と低値をとるにもかかわらず K_m は平均12.51と高値をとった。肥大型心筋症では、全体の傾向として、 K_v は平均0.039とやや高値を示すものの K_m は平均9.90とそれ程高値を呈さなかった。一方、うっ血型心筋症では、 K_v 、0.037に比し K_m 、33.11と極めて高値をとり、肥大型では不必要な肥大が生じたcompliance failureであり、うっ血型では伸びやすい左室であるが壁は硬いことをうかがわせた。また、収縮性心膜炎では K_v 、 K_m 両値ともおのおの0.079、31.91と正常に比し高値をとる特異な様相を呈した。

〔総括〕

ヒト拍動心にて、心エコー図と左室圧曲線との同時記録から、左室圧-容積曲線および応力-歪み曲線を求め、左室拡張期事象について心力学的な面から解析を試みた。その結果、準静的な力学的立場から左室拡張特性を論じるためには、拡張後期における圧-容積および応力-歪み関係を用いるべきであると考えられた。また、この時相で求めた心室弾性特性指数 K_v および心筋弾性特性指数 K_m は、おのおの左室拡張動態特性を心室レベルおよび心筋レベルで定量的に評価することが示唆された。

論文の審査結果の要旨

拡張期事象の力学的特性については、心機能を評価する際の重要性が指摘されているにもかかわらず

ず、とくに臨床的にはこれまで十分な検索がなされていなかった。本研究は、心エコー法とカテ先端型血圧計を併用し、臨床例で左室圧-容積、応力-歪み関係を求め、両者の関係が拡張期を通じては単一のexponentialな関係になく五相に区分されることを明らかにし、第4相から左室拡張特性を評価しうる心室弾性特性指数および心筋弾性特性指数という新しい指標を提唱した。これらを用いることにより、ヒト拍動心での拡張動態を把握することが可能となり、病態診断上有意義な研究と認められる。