OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Aortic Compliance in Patients with Aortic Regurgitaion : Evaluation with MR Imaging
Author(s)	村井, 祐子
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45501
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	村井祐子（むらいさちこ）
博士の専攻分野の名称	博士（医学）
学位記番号	第 19361 号
学位授与年月日	平成17年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 医学系研究科未来医療開発専攻
学位論文名	Aortic Compliance in Patients with Aortic Regurgitaion：Evaluation with MR Imaging （MRIを用いた大動脈弁逆流患者の大動脈弾性の評価）
論文審査委員	（主査） 教授 中村 仁信 （副査） 教授 松田 暉　教授 畑澤 順

論文内容の要旨

〔 目　　的 〕

磁気共鳴画像（MRI）を用いて大動脈弁逆流（AR）における大動脈弾性の評価を行う。まず、対照者とAR患者の大動脈弾性を比較する。さらに大動脈弁置換術前後でのAR患者の大動脈弾性を比較する。

〔 方法ならびに成績 〕

方法

対象：

AR患者10人と、対照群10人において大動脈弾性をMRIを用いて測定した。AR患者は平均年齢58.2歳。他疾患の合併はなく、いずれの患者も心不全症状（NYHA III）を有する。全ての患者が大動脈弁置換術（AVR）を施行されており、術後には心不全症状の改善を認めた。術前1ケ月以内、術後6ケ月以内にMRIを施行された。対照群は、年齢・性別等がAR患者群と適合する10人であり、平均年齢52.1歳で、全員に心疾患の既往はない。

MRI撮像法：

使用機器は1.5T MRI装置で使用coilはCP body array coil。Cine MRI（2D k-space-segmented FLASH）（TR：80 msec、 TE：4.8 msec、flip angle：20°、number of excitations：1、matrix size：256×256、field of view：300 mm）は心電図同期にて肺動脈分岐レベルと左心室レベルの2断面にて撮像。1断面につき16-24枚の連続したcine MR画像が得られた。肺動脈分岐レベルの上行大動脈（aA）、同レベルの下行大動脈（dA1）、左心室レベルの下行大動脈（dA2）の3箇所で大動脈弾性の測定を行った。MRI検査中に自動血圧計にて血圧測定を行った。

画像解析：

画像解析は、大動脈壁を手動でトレースすると、自動的に面積が算出されるfreeのsoftwareを用いて行った。大動脈弾性は以下の計算式より算出した。

$C=(Amax-Amin)/[Amin\times(Pmax-Pmin)]$

C：大動脈弾性（10^{-3} $mmHg^{-1}$）、Amax＝最大大動脈断面積（mm^2）、Amin＝最小大動脈断面積（mm^2））、Pmax＝収縮期血圧（mmHg）、Pmin＝拡張期血圧（mmHg）

統計学的検討：

上記の大動脈弾性評価方法の再現性を検討するために、２人の放射線科医が独立して大動脈壁のトレースを行った。算出される大動脈断面積について観察者間に誤差がないか検討するため、級内相関係数をもとめた。用いられたのは３例の対照群の上行大動脈断面積で、計 126 箇所のトレースを各々行った。

３箇所の大動脈断面と血圧から算出された大動脈弾性は、Mann-Whitney 検定を用いて解析した。P 値が 0.05 未満で有意差ありとした。

結果

計測値の再現性：

級内相関係数は ric＝0.926 と良好な相関が得られた。

大動脈弾性：

対照群では、大動脈弾性の平均値は aA：8.61±2.22、dA1：8.66±3.85、dA2：8.73±2.39 であった。AR 群の術前大動脈弾性の平均値は aA：3.45±1.24、dA1：5.78±1.56、dA2：7.34±2.50 であり、対照群と比較して、大動脈弾性は低下していた。特に aA 及び dA1 にては有意に低下しており、大動脈近位側ほど著明に低下していた。また、AVR 後の大動脈弾性平均値は aA：5.89±0.63、dA1：6.27±0.75、dA2：9.03±3.86 であり、AVR 前と比較して大動脈弾性に改善傾向を認めた。特に aA では有意に改善を認めた。

〔 総　　括 〕

AR のでは病態の進行とともに左室容量負荷は増大する。AR においては左心室駆出能を保つことにより無症状は保たれていると考えられている。しかし、容量負荷が増大すると左心室機能を保てなくなり、無症状の AR 患者のうち１年に約４％が心不全症状を発症すると報告されている。AR における左心室機能低下を来たす要因は様々に検討されているが、後負荷について検討したものは少ない。

大動脈は弾性管として機能しており、特に AR においては、増加する左心室の output を緩衝する機能を持つ。よって、大動脈の弾性は後負荷の調節に寄与し、ひいては左心室機能にも影響を与える。大動脈弾性は古典的には大動脈容量変化を脈圧で除したものでもとめる。しかし、容量変化そのものの測定は困難であり、脈圧による大動脈の変化では径の変化が最も大きいと考えられることから、大動脈断面積の変化を脈圧で除したもので近似される。近年、MRI や超音波を用いた大動脈弾性の評価が行われており、大動脈弾性は加齢、高血圧、動脈硬化等により低下することが知られている。

今回、我々の MRI を用いた大動脈弾性の測定では、対照群において Gorenink らの報告とほぼ同等の数値結果が得られた。また、AR 患者においては、大動脈弾性は健常群と比較して低下しており、その低下した大動脈弾性は AVR 後に増加傾向を認めた。

以上より我々は、AR では病態の進行は以下のような経過をとると考える。AR により増加した左心室の out put は大動脈弾性が増加することにより、援衝される。しかし、病態の進行や加齢に伴い、この大動脈弾性の増加が限界に達すると、逆に大動脈弾性は低下し、左心室の out put を援衝しきれなくなり、左心室機能が低下し、心不全症状を来たす。

AVR は左心室機能が低下するまえに施行すべきとされている。しかし、現在では無症状且つ左心室機能の保たれている AR 患者に対する早期の AVR が有効であるという evidence は得られていない。我々は、大動脈弾性が弁置換術の適応を決定する際に何らかの指標になりうると考える。

MRI は、AR 患者の大動脈弾性を評価するのに有用であった。AR では、増加した後負荷により大動脈弾性の低下をきたしていると考えられた。また低下した大動脈弾性は AVR によって改善された。非侵襲性検査である MRI を使用してこうした患者のモニタリングを行うことは疾患の進行程度を知る上でも有用であると思われた。

論文審査の結果の要旨

大動脈弁閉鎖不全（AR）における左心室機能低下を来たす要因は様々に検討されているが、後負荷について検討したものは少ない。大動脈は弾性管として機能しており、特にARにおいては、後負荷の調節に寄与し、ひいては左心室機能にも影響を与える。審査対象の主論文は大動脈弾性に着目し、近年飛躍的な進歩を遂げつつある磁気共鳴画像（MRI）を用いて、大動脈弾性のAR病態への関連について検討している。本論文の結果では、AR患者においては、大動脈弾性は健常者と比較して低下しており、その低下した大動脈弾性は大動脈弁置換術後に増加傾向を認めた。これによりARでは、増加した後負荷により大動脈弾性の低下をきたしていると考えられ、かつ非侵襲性検査であるMRIを使用してこうした患者のモニタリングを行うことは疾患の進行程度を知る上でも有用であると結論づけている。審査対象の論文は最新機器であるMRIを用いて、非侵襲的に大動脈弾性を評価し、そのAR病態への関連を論じており、将来を見据えた目的を持った研究であり学位の授与に値するものと認める。