



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | Assessment of Valvular Regurgitation using Cine Magnetic Resonance Imaging Coupled with Phase Compensation Technique : Comparison with Doppler Color Flow Mapping  |
| Author(s)    | 大西, 修作   |
| Citation     | 大阪大学, 1992, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/38416">https://hdl.handle.net/11094/38416</a>  |
| 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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について <a href="#">ご参照ください</a> 。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|               |   |
|---------------|---|
| 氏 名           | 大 西 修 作   |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 (医 学)   |
| 学 位 記 番 号     | 第 1 0 3 7 7 号   |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平 成 4 年 8 月 3 日   |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第4条第2項該当  |
| 学 位 論 文 名     | Assessment of Valvular Regurgitation using Cine Magnetic Resonance Imaging Coupled with Phase Compensation Technique: Comparison with Doppler Color Flow Mapping (シネMRI (磁気共鳴画像) 法による弁逆流の評価: 位相補正の効果および超音波カラードプラー法との対比について) |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 鎌 田 武 信<br>(副査)<br>教 授 小 塚 隆 弘    教 授 井 上 通 敏   |

## 論 文 内 容 の 要 旨

### [背 景]

MRI (磁気共鳴画像) 法は比較的新しい画像診断法であるが、なかでも近年開発されたシネMRI法は、心臓と血流の動態を同時に動画像 (シネ) として表示することが可能であり、心臓血管疾患の診断に応用されてきた。しかし、シネMRI法の弁逆流疾患の定量的評価における有用性についてはいまだ定見が得られていない。

### [目 的]

位相補正を応用したシネMRI法を用いて弁逆流の半定量評価を試み、超音波法と対比することにより位相補正の効果と本手法の臨床応用への可能性を検討する。

### [方 法]

弁逆流を有する患者20例を対象として、シネMRI法およびカラードプラー法により弁逆流の程度を半定量的に評価し両者の成績を比較した。全例、心不全はコントロールされており、両検査施行時の血行動態は可及的同等となるよう配慮した。シネMRI法: 1.5Tesla超伝導型マグネットを有するMRI装置を使用し、gradient echo法による心電図同期高速スキャンにより心臓の壁・弁運動および血流動態を同時に撮像した。弁逆流領域は高信号を呈する血流画像内部の信号欠落領域として表示されるため、定量的指標として弁口部からの逆流の最大到達距離を計測した。本指標の計測は、まず通常のシネMRIの撮像法 (standard scan) により得られた2つの断面像にて行なった。次に、逆流をより大きく捉え得た断面を選択し、エコー時間 (TE) を短縮した short TH scan, および位相補正を行う勾配磁場を付加した rephasing scan の2者を追加した画像を得た後、同様に到達距離を計測した。カラードプラー法: 記録時の撮像条件は全例で可及的一定になるよう配慮した。撮像は可能な限りの多断面で行い、逆流を示すモザイク信号の弁口部からの最大到達距離を計測した。両検査は異なった検者が施行し、計測も2人の検者が独立して行い Student's t-test を用いて比較検討した。

### [結 果]

- 1) 撮像断面: 大動脈・肺動脈および三尖弁逆流は通常の3方向の撮像断面 (orthogonal plane) にて逆流を的確に

描出し得る例が多かったが、僧帽弁逆流の描出には斜位断面が適していた。2) 位相補正による画質改善：*standard scan* では全例で壁運動や血流による motion artifact により画質の劣化が見られたが、*shortTE scan* および *rephasing scan* では位相補正の効果により motion artifact が少なくコントラストの高い画像が得られた。3) 弁逆流の定量的評価：3種類の scan による逆流の到達距離とドプラー法によるそれとはすべて良好な正の相関を示したが、*standard scan* ではドプラー法により得られた値を過大評価する傾向を認めた (*standard scan* ;  $Y=13.3+0.93x$  ;  $r=0.90$ , *scortTE scan* ;  $Y=10.0+0.85x$  ;  $r=0.91$ , *rephasing scan*  $Y=4.50+0.95x$  ;  $r=0.93$ )。ただし、肺動脈弁逆流では4例中3例で、いずれの撮像法でも満足すべき一致が得られなかった。

#### [考 察]

MRI 法の弁逆流の有無の診断への応用については既にいくつかの報告がある。しかし、弁逆流の定量的評価に関する報告は少なく、その原因の一つとして従来のシネ MRI 画像の画質の低さが挙げられる。従来の手法では心臓壁や血流から生じる motion artifact のために良好な血流イメージが得られなかったが、本研究では撮像方法の改良により motion artifact を削減し良好な血流イメージを得ることができた。すなわち、本研究で用いた *shortTE scan* では *standard scan* よりも 2msec、従来の報告 (12-30msec) よりも 4msec 以上短い TE を用い、これにより位相の乱れが補正され高い画質のシネ MRI 像が得られた。さらに、位相補正を目的として新たな勾配磁場を加えた撮像法 *rephasing scan* では、画質の向上とともにカラードプラー法による逆流の到達距離の計測値とも満足すべき一致が得られた。肺動脈弁逆流についてはシネ MRI が過大評価する傾向を認めたが、これは主として撮像断面の不一致に起因するものと推測された。

#### [総 括]

シネ MRI 法は従来の血管造影法や超音波ドプラー法では得られない情報を与え得るユニークかつ非侵襲的な心血管血流動態検査法である。さらに本研究の成績から、適切な撮像断面の設定と位相補正の併用により、本法を弁逆流の定量的検査法として臨床応用しうる可能性が示された。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、近年多くの疾患分野において広く利用されつつある磁気共鳴画像法のなかで、心血管動態検査法として注目されているシネ MRI 法に関する報告である。シネ MRI 法では従来の MRI の利点である優れた臓器描出能に加えて、心血管腔内血流動態の評価が可能であることから、本研究の主題である弁逆流疾患の診断についての研究は重要である。また本研究では、従来問題とされていた、血流や心拍動にともなうシネ MR 画像の劣化を改善する新しい手法についての提示がなされている。本研究の結果より、位相補正法を併用したシネ MRI による弁逆流疾患の定量的評価が可能であることが示され、本法の臨床的有用性が確認された。よって、本論文は学位論文に値するものと認める。