

シネ MRI による僧帽弁逸脱症の僧帽弁逆流 および左房容積に関する検討

隈井俊彦

千葉大学医学部第三内科

はじめに

僧帽弁逸脱症は、僧帽弁が収縮期に左房側へ異常に膨隆、逸脱する状態の総称であり、超音波断層法での診断によると、特発性僧帽弁逸脱症は一般人口の数パーセントという高頻度に認められる^{1),2)}。特発性僧帽弁逸脱症の多くは無症状で予後良好とされているが、僧帽弁逆流を伴う症例では徐々に、あるいは腱索断裂によって急速に心不全を生じたり、弁置換術を要する例もある^{3)~5)}。従って僧帽弁逆流を伴う症例では厳重な管理が必要である。

僧帽弁逸脱症における僧帽弁逆流の評価には、超音波ドプラ法やカラードプラ法を用いた種々の報告が見られる^{6),7)}。しかし、僧帽弁逆流の重症度評価については、逆流の特異な分布状態や超音波法の特性的のために、様々な問題点が指摘されている^{8),9)}。

現在循環器領域で普及しはじめたシネ MRI 法では、弁逆流等の異常血流を低信号のジェット、すなわち flow void として検出することが可能である^{10)~14)}。僧帽弁逆流の評価についてもいくつかの報告^{15)~17)}があるが、僧帽弁逸脱症に伴う僧帽弁逆流に関する報告は少ない。そこで本研究では、僧帽弁逸脱症に伴う僧帽弁逆流の評価

における、シネ MRI の有用性について検討した。特に僧帽弁逆流の全体像を把握するため左房全体を観察し、flow void や左房の容積についても検討した。

対象および方法

対象は、超音波断層法により診断された^{18),19)}特発性僧帽弁逸脱症-mitral valve prolapse (MVP) 33例 (男性 16例, 女性 17例, 年齢 14~68才, 平均 45才) で、前尖の逸脱が 18例, 後尖の逸脱が 15例である。また僧帽弁逆流の状態を比較するために、リウマチ性僧帽弁膜症-mitral stenosis and regurgitation (MSR) 10例 (男性 5例, 女性 5例, 年齢 43~73才, 平均 58才) についてもシネ MRI を施行した。

MVP 33例中 30例は洞調律で 3例は心房細動であった。洞調律 30例のうち 26例は NYHA I~II度とほとんど無症状であったが、残る 4例はうっ血性心不全の既往を有しており、うち 2例は後尖への腱索断裂を生じていた。心房細動 3例のうち 1例はうっ血性心不全の既往を有していた。MSR 10例中 5例は洞調律で、残る 5例は心房細動で、うち 4例はうっ血性心不全の既往を有していた。なお、うっ血性心不全の既往を有する症例は全て、検査施行時には心不全

キーワード MRI, mitral valve prolapse, mitral regurgitation, left atrial volume, cardiac cine MRI

状態は脱していた。

MR装置は0.5Tの超伝導型(東芝MRT-50A)を使用した。先ず通常のスピネコー法による冠状断像にて左房の位置を確認し、フィールドエコー法を用いてスライス厚10mmの水平断像で左房全体を網羅するように多スライスのシネMRIを撮像した。左房全体を網羅するのに要したシネMRIは、最小4スライス、最大8スライスであった。パルス系列はTR55ms, TE22ms, flip angle30°, FOV30cm, 収集マトリックス128×128, 加算回数4回とした。全例心電図R波トリガーによる心電図同期を用い、同一断面で55ms毎の心時相の画像を得たが、最初の画像を拡張末期像、僧帽弁の開放を認める直前の画像を収縮末期像とした。なおR-R間隔が極端に異なる心房細動例や、期外収縮頻発例では、画質が劣化するが、今回の対象にはこのような症例はなかった。

シネMRIより検討した項目は、1) 左房内flow voidの三次元的な方向、2) 持続時間、3) 最大となる時相、4) flow voidおよび左房の容積である。容積はそれぞれの断面でflow voidと左房の外縁をトレースして面積を求め、断面積加算法により各時相での容積を算出し、体表面積で補正し容積指数として示した。MRI検査に要した時間は、45~70分、平均60分であった。

超音波カラードプラー法では僧帽弁逆流による収縮期左房内のモザイクパターンを検出し、その到達距離により重症度分類をした。重症度は①モザイクパターンが僧帽弁口から発生し僧帽弁輪までのものをmild、②弁輪を越え左房中央までのものをmoderate、③左房中央を越えるものをsevereとした^{7),8),13),17)}。カラードプラー法は傍胸骨および心尖部からアプローチし、モザイクパターンが最大となる断面で評価した。

MRIと超音波の検査施行日の間隔は4から56日、平均25日であり、この間に症状の変化はなかった。両検査ともに安静臥床下で行われ、そ

れぞれの症例で血圧、心拍数に有意差はなかった。

測定値は平均±標準偏差で表示した。有意差検定にはStudent t-testを用い、危険率5%未満を有意とした。相関分析は単回帰分析で行い、同様に有意差検定を行った。

結 果

1) 僧帽弁逆流の検出

2例を除いた全例で、シネMRI法、カラードプラー法ともに、僧帽弁逆流を収縮期左房内のflow void、モザイクパターンとしてそれぞれ検出した。前尖のMVP 1例とMSR 1例については、シネMRI法、カラードプラー法ともに僧帽弁逆流を認めなかった。

2) Flow voidの方向

Flow voidを認めた症例について水平断シネMRIを観察した。前尖のMVP 17例では全例flow voidは左房の後壁(背側)に沿うように偏位していた。後尖のMVP 15例中12例では、flow voidは左房の前壁(腹側)に沿うように偏位していた。残りの3例では、flow voidが小さく、僧帽弁口付近にとどまっており、方向の判定ができなかった。MSR 9例では、flow voidは左房のほぼ中央に向かっており、MVPのように左房壁に沿うような極端な偏在例はなかった(Fig.1)。

Fig.2はMVPについて、さらにflow voidの頭尾側方向への拡がりを示したシェーマである。Flow voidは収縮期が進行するにつれて、前尖のMVPでは、左房後壁に沿うとともに尾側への拡がりが大となり、後尖のMVPでは、左房前壁に沿うとともに頭側への拡がりが大となる傾向を認めた。

3) Flow voidの持続時間と最大となる時相

Fig.3にMVP 1症例の左房とflow voidの時間-容積曲線を示す。横軸は心電図R波からの

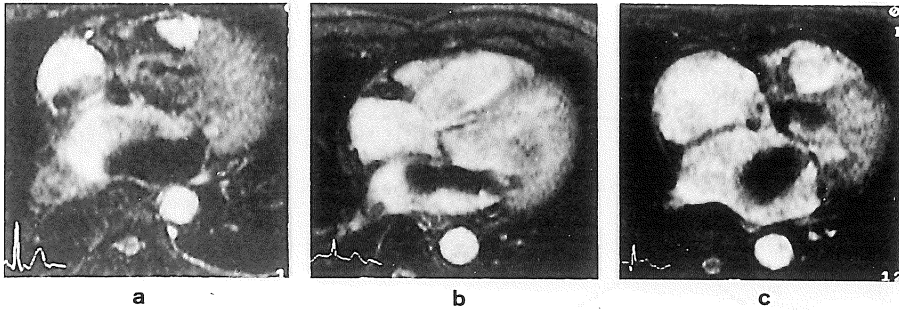


Fig. 1. Mitral regurgitation. Transverse cine MRI systolic views showing posteriorly directed flow void in a patient with anterior leaflet prolapse (a), anteriorly directed flow void in a patient with posterior leaflet prolapse (b), and centrally localized flow void in a patient with rheumatic mitral regurgitation (c).

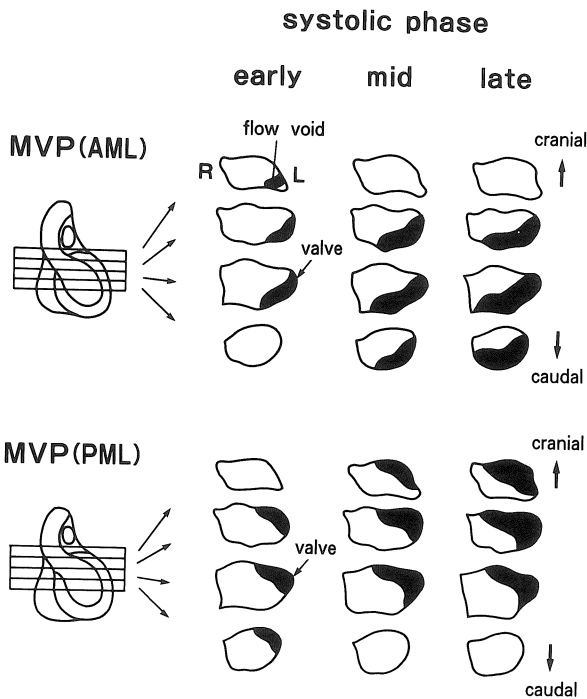


Fig. 2. Schematic transverse cine MRI systolic views. Flow void in a patient with anterior leaflet prolapse directs toward posterior and caudal portion of left atrium, whereas flow void in a patient with posterior leaflet prolapse directs toward anterior and cranial portion of left atrium.

経過時間を、縦軸は容積指数をあらわす。この症例では、flow void は収縮期全体に認められ、収縮中期に最大となっている。以下、容積の検討に際しては、flow void、左房ともにそれぞれ

の最大値を用いた。

MVP では、flow void の持続時間が短いものは flow void 容積が小さく、flow void を全収縮期に認めるものは flow void 容積が大であった。

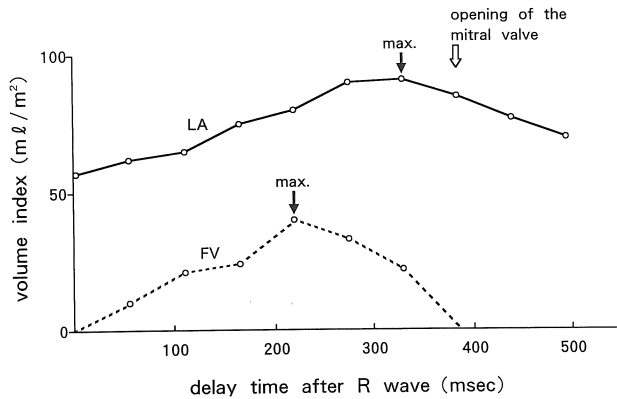


Fig.3. Volume indexes of left atrium (LA) and flow void (FV) obtained from a patient with mitral valve prolapse. Left atrial volume index is maximum at end-systole. Flow void occurs through systole and is maximum at mid-systole in this subject.

Flow void 容積が最大となる時相は、多くの例で収縮期後半であった。Flow void 容積の小さい5例では収縮期前半のみに flow void を認めた (Fig.4)。

MSR では、flow void 容積の小さな例では収縮期前半のみに flow void を認める傾向があり、flow void 容積が中等度以上になると収縮期全体に flow void を認めた。また flow void 容積が最大となる時相は、収縮前期ないし収縮中期であった。

4) Flow void および左房の容積

Flow void の容積を検討する前に、血行動態の変化による flow void の大きさの変化を観察した。MSR の一症例で nifedipine 10mg 舌下投与前後のシネ MRI を撮像した。Nifedipine 舌下により 血圧は 140/76mmHg から 110/66mmHg に下降し、心拍数は 65/分から 80/分に上昇した。同一断面で flow void が最大となる画像を比較すると、血圧下降により flow void は明らかに縮小し、面積で 20%の減少を認めた (Fig.5)。一方、同じ症例で同一日及び2週間の間隔をあけて血圧、心拍数に差のない条件下では、flow void の大きさに変化はなく、再現性のあることが確認された。

MVP において最大 flow void 容積指数と最大左房容積指数との間には、良好な正の相関を認

めた (Fig.6)。

MVP の中で、心房細動やうっ血性心不全の既往という重大合併症の無い群と有る群とに分けて、flow void および左房の最大容積指数を比較した。その結果、最大 flow void 容積指数は合併症 (-) 群では $20 \pm 16 \text{ ml/m}^2$ 、合併症 (+) 群では $95 \pm 29 \text{ ml/m}^2$ 、最大左房容積指数は合併症 (-) 群では $71 \pm 27 \text{ ml/m}^2$ 、合併症 (+) 群では $129 \pm 51 \text{ ml/m}^2$ と、いずれにおいても合併症 (+) 群で有意に大であった (Fig.7)。

Fig.8 は僧帽弁後尖への腱索断裂を生じてから3ヶ月経過した症例のシネ MRI である。Flow void は収縮早期に2条認め、すぐに左房全体に拡がり、収縮期を通して持続している。対象例中、腱索断裂を起こしてから間もない MVP が2例あるが、左房に対する flow void の容積率は 83%および 91%と大であった。

5) カラー Doppler 法との比較

僧帽弁逆流の重症度評価について、超音波カラー Doppler 法におけるモザイクパターンへの到達距離による分類と、シネ MRI 法による flow void 容積とを比較した (Fig.9)。

例数は少ないが、MSR における僧帽弁逆流の重症度評価において、カラー Doppler 法とシネ MRI 法は比較的良く相関した。しかし MVP では、カラー Doppler 法で同程度に分類された症例でも、

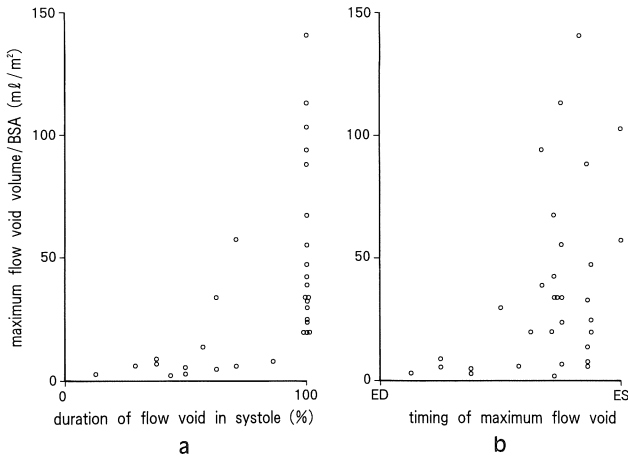


Fig.4. Graphs showing relationship of maximum flow void volume index and duration of flow void in systole (a) and relationship of maximum flow void volume index and timing of maximum flow void (b) in patients with mitral valve prolapse. ED=end diastole ; ES= end systole.

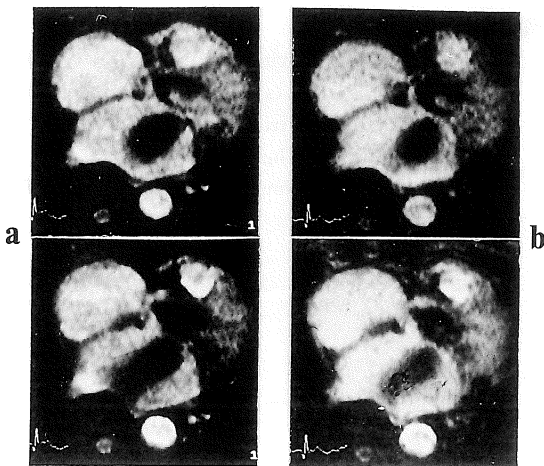


Fig.5. Transverse cine MRI systolic views in a patient with rheumatic mitral regurgitation before (a) and after (b) administration of nifedipine (10mg sublingually). Blood pressure was reduced from 140/76 to 110/66mmHg and 20% reduction of maximum flow void area was observed after the administration of nifedipine.

flow void 容積で見ると様々なものが含まれていた。特に flow void 容積指数が $50\text{ml}/\text{m}^2$ 以上と大きく、心房細動やうっ血性心不全の既往を有する症例 7 例のうち 5 例が、カラードプラ法では moderate に分類されていた。

考 察

MVP に伴う僧帽弁逆流の診断に対しては、左室造影法や超音波カラードプラ法が施行されており、逆流ジェットの左房内での方向や時相についての報告がある^{6),7)}。シネ MRI 法も非観血的

な僧帽弁逆流の診断に有用^{10)~17)}であるが、MVP の僧帽弁逆流についての報告は少ない。そこで本研究では、シネ MRI 法を用いて MVP に伴う僧帽弁逆流の状態を観察した。特に左房全体を多数の水平断像で網羅し、flow void を三次元的に再構築して僧帽弁逆流の方向をみると、前尖の MVP では背足方に、後尖の MVP では腹頭方に向かう傾向があった。MSR では僧帽弁逆流は左房のほぼ中央に向かっており、MVP のように左房壁に沿うような高度な偏在例はなかった。

さらに僧帽弁逆流が最大となる時相について

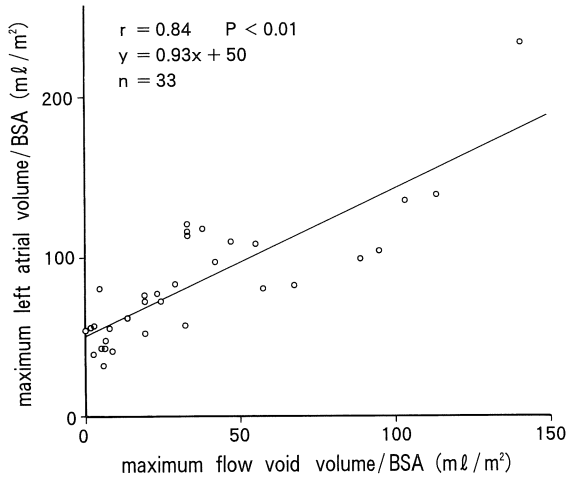


Fig.6. Relationship between maximum flow void volume index and maximum left atrial volume index in patients with MVP. r=correlation coefficient. n= number of cases.

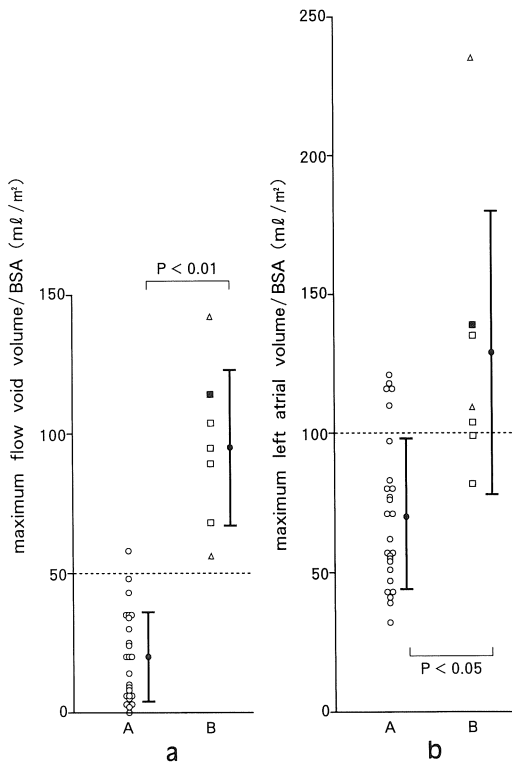


Fig.7. a) Graph showing maximum flow void volume index for subjects of MVP without complication (A) and with atrial fibrillation Δ , history of congestive heart failure \square , or both \blacksquare (B), b) Graph showing maximum left atrial volume index for A and B.

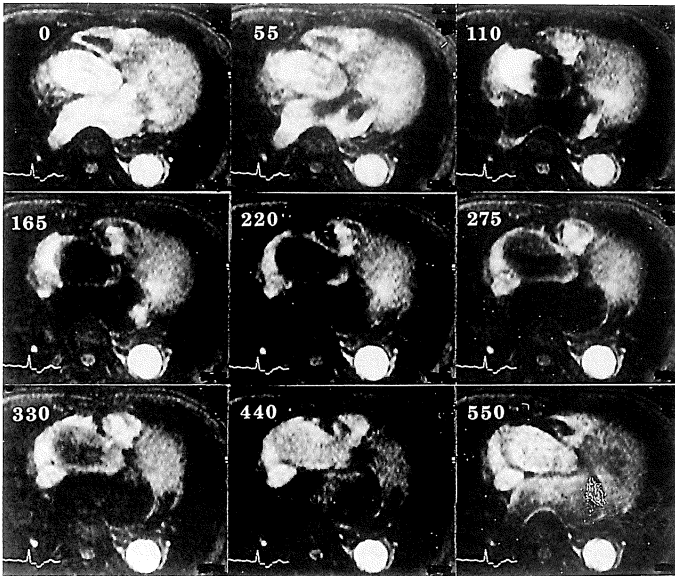


Fig.8. Transverse cine MR images of MVP obtained at three months periods after onset of chordal rupture. Flow void occupies the whole left atrium during systole. Numbers represent delay time after R wave of ECG (msec).

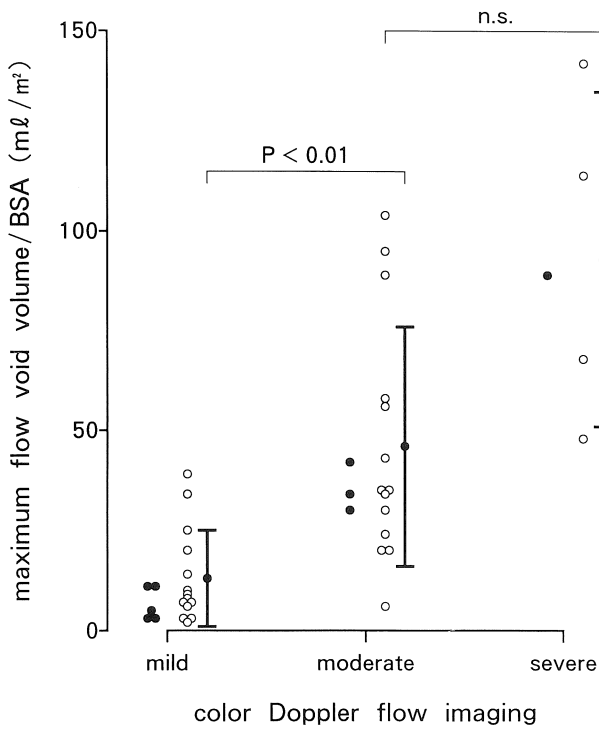


Fig.9. Individual values of maximum flow void index for groups with mild, moderate or severe mitral regurgitation determined by color Doppler flow imaging. ○ = mitral valve prolapse. ● = rheumatic mitral regurgitation. Bars show mean and standard deviation for patients with mitral valve prolapse. Considerable overlap is seen between groups.

は、MSRでは収縮期前半であるのに対し、MVPでは多くが収縮期後半であった。MVPで逆流の小さいものでは、収縮期前半のみに flow void を認める例外もあったが、収縮期後半のみに flow void を認めるものや、全収縮期に認めるものでも flow void が最大となる時相は収縮期後半であるものが多かった。

以上のことは、MSRとMVPにおける僧帽弁逆流形成のメカニズムの違いによるものと考えられる。MSRでは逆流発生には主に左室と左房の圧較差が関与している。一方、MVPでは収縮開始時には僧帽弁は正常の閉鎖位置にあるが、左室心筋収縮が進行し左室乳頭筋と僧帽弁が近づくと、病変側では腱索や弁尖が過長なため、余った弁が左房内に逸脱し逆流が生じる。従ってMVPでは、逆流の方向は原則として逸脱した弁の反対側に向かい、逆流は収縮期後半に生じていることが多い。本研究ではシネMRI法を用いて、このようなMSRとMVPにおける僧帽弁逆流の形成様式の特徴をとらえることができた。

シネMRI法を用いると、flow voidの大きさから弁逆流量を推定することができる^{13)~17)}。しかしflow voidの大きさは臨床的に様々な因子の影響を受ける。特に血行動態の変化は重要であり、我々は同一症例で薬物により血圧を変化させ、flow voidの大きさが変わることを確認した。一方、安静臥床時で血圧、心拍数に変化がない条件下では、flow voidの大きさには再現性があった。安静臥床時のflow void容積と左房容積との間には、良好な正の相関を認め、MVPで心房細動やうっ血性心不全の既往を有するものと、それらを認めないものとを比較すると、前者ではflow voidおよび左房容積が有意に大であった。両群間の容積には重なり合いがあるが、flow void容積指数で50ml/m²、左房容積指数で100ml/m²を越えるものには、合併症を有する例が多く、MVPにおいてflow voidないし左房の容積を計測することは、臨床的に有用であると考えられた。

僧帽弁逆流の重症度評価に関しては、超音波ドプラ法やカラードプラ法が広く用いられている^{20)~22)}。またシネMRI法を用いた報告もあり、カラードプラ法とも良い相関を得ている^{16),17)}。これらの多くは、僧帽弁逆流が最大となる断面で逆流の到達距離や面積を指標としている。MSRに見られるような左房中央に向かう僧帽弁逆流においては、これらの方法で半定量的な重症度評価が可能であると思われる。しかし、MVPにおける僧帽弁逆流は左房内で極端な偏在を示すものが多く、一断面で逆流の全容をとらえることは困難である。また逆流血は左房壁に衝突して複雑な拡散を示し、流速も急激に減少するが、カラードプラ法ではこの遅くなった血流を表示できないため、逆流の重症度を過少評価してしまうとの指摘がある^{8),9)}。そこでMVPにおける僧帽弁逆流の重症度評価には、左房をくまなく検索して逆流の全体像をとらえ、逆流量を容積としてあらわすことが重要である。シネMRI法では、多数の断層像で左房全体を網羅して僧帽弁逆流を三次元的に再構築し、逆流量をflow void容積として半定量的に計測することが可能である。

超音波法は簡便に施行できる検査法であり、僧帽弁の詳細な観察や逸脱の診断をリアルタイムに行うのに優れている。しかし超音波法では肥満や肺疾患など被検者の条件により描出困難な例があることや、超音波ビームを投入できる範囲に制限があり、左房全体を立体的に把握しにくいという問題点がある。また特異な分布状態を示すMVPにおける僧帽弁逆流の評価に際しては、超音波法では検者の技量による影響も大きい。一方、シネMRI法では、撮像時間が長いことや、MR装置の機種やパルス系列の違いがflow voidの大きさに影響を及ぼす可能性があるという欠点があるが、同一機種を使用した一定条件下では、逆流量の評価はより客観的と思われる。

MVPで僧帽弁逆流を伴うものでは、経過中に逆流が増大して不整脈やうっ血性心不全を生じたり、

外科的治療を必要とするものがある^{3)-5),23)-27)}。また手術適応の決定や手術後の予後の判定に左房の大きさが重要であるとの報告がある^{28),29)}。シネ MRI 法を用いて本法のように左房全体を検索し、僧帽弁逆流量や左房容積を算出することは、MVP の重症度をより正確に評価でき、心臓カテーテル検査や手術の時期を考慮するなどの管理上に有用であると考えられた。

結 語

- 1) 多数の水平断像で左房全体を網羅するようなシネ MRI 法を用いて、flow void を観察することにより、僧帽弁逸脱症における僧帽弁逆流について検討した。
- 2) 逆流の方向は、前尖逸脱例では左房の背足側に、後尖逸脱例では腹頭側に偏位していた。逆流は多くの例で収縮期後半ないし全収縮期に認め、最大となる時相は収縮期後半であった。
- 3) Flow void 容積と左房容積との間には良好な正の相関を認めた。心房細動やうっ血性心不全の既往を有するものは、flow void 容積や左房容積が有意に大であった。
- 4) シネ MRI 法は、僧帽弁逸脱症における僧帽弁逆流の半定量的な重症度評価に有用であった。

謝辞 稿を終えるに当たり、終始御親切な御指導、御校閲を賜りました千葉大学医学部第三内科学教室稲垣義明教授に深甚なる謝意を表します。また直接御指導頂きました同助教授増田善昭先生に深謝致します。

文 献

- 1) Savage DD, Garrison RJ, Devereux RB, et al. : Mitral valve prolapses in the general population. 1. Epidemiologic features : The Framingham Study. *Am Heart J*, 106 : 571-576, 1983.
- 2) Levy D, Savage D : Prevalence and clinical features of mitral valve prolapse. *Am Heart J*, 113 : 1281-1290, 1987.
- 3) Tresch DD, Doyle TP, Boncheck LI, et al. :

Mitral valve prolapse requiring surgery : Clinical and pathological study. *Am J Med*, 78 : 245-250, 1985.

- 4) Kolibash AJ, Kilman JW, Bush CA, et al. : Evidence for progression from mild to severe mitral regurgitation in mitral valve prolapse. *Am J Cardiol*, 58 : 762-767, 1986.
- 5) Wilcken DEL, Hickey AJ : Lifetime risk for patients with mitral valve prolapse of developing severe valve regurgitation requiring surgery. *Circulation*, 78 : 10-14, 1988.
- 6) Pandis IP, McAllister M, Ross J, Mintz GS : Prevalence and severity of mitral regurgitation in the mitral valve prolapse syndrome : A Doppler echocardiographic study of 80 patients. *J Am Coll Cardiol*, 7 : 975-981, 1986.
- 7) Grayburn PA, Berk MR, Spain MG, et al. : Relation of echocardiographic morphology of the mitral apparatus to mitral regurgitation in mitral valve prolapse : Assessment by Doppler color flow imaging. *Am Heart J*, 119 : 1095-1102, 1990.
- 8) Yoshikawa J, Yoshida K, Akasaka T, et al. : Value and limitations of color Doppler flow mapping in the detection and semiquantification of valvular regurgitation. *Int J Cardiac Imag*, 2 : 85-91, 1987.
- 9) DeMaria AN, Spain MG, Garrahy P, et al. : Considerations in the quantitation of color Doppler flow imaging. *Echocardiography*, 4 : 495-501, 1987.
- 10) Sechtem U, Pflugfelder PW, White RD, et al. : Cine MR imaging : Potential for the evaluation of cardiovascular function. *AJR*, 148 : 239-246, 1987.
- 11) Schiebler M, Axel L, Reichek N, et al. : Correlation of cine MR imaging with two-dimensional pulsed Doppler echocardiography in valvular insufficiency. *J Comput Assist Tomogr*, 11 : 627-632, 1987.
- 12) Utz JA, Herfkens RJ, Heinsimer JA et al. : Valvular regurgitation : Dynamic MR imaging. *Radiology*, 168 : 91-94, 1988.
- 13) Wagner S, Auffermann W, Buser P, et al. : Diagnostic accuracy and estimation of the severity of valvular regurgitation from the signal void on cine magnetic resonance images. *Am Heart J*,

- 118 : 760-767, 1989.
- 14) Colletti PM, DeFrance A, Tak T, et al. : Cardiac MRI cine and color Doppler in valvular disease : Correlative imaging. *Magn Reson Imag*, 9 : 343-347, 1991.
 - 15) Sechtem U, Pflugfelder PW, Cassidy MM, et al. : Mitral or aortic regurgitation : Quantification of regurgitant volumes with cine MR imaging. *Radiology*, 167 : 425-430, 1988.
 - 16) Nishimura T, Yamada N, Itoh A, Miyatake K : Cine MR imaging in mitral regurgitation : Comparison with color Doppler flow imaging. *AJR*, 153 : 721-724, 1989.
 - 17) Pflugfelder PW, Sechtem UP, White RD, et al. : Noninvasive evaluation of mitral regurgitation by analysis of left atrial signal loss in cine magnetic resonance. *Am Heart J*, 117 : 1113-1119, 1989.
 - 18) Alpert MA, Carney RJ, Flaker GC, et al. : Sensitivity and specificity of two-dimensional echocardiographic signs of mitral valve prolapse. *Am J Cardiol*, 54 : 792-796, 1984.
 - 19) Perloff JK, Child JS, Edwards JE, New guidelines for the clinical diagnosis of mitral valve prolapse. *Am J Cardiol*, 57 : 1124-1129, 1986.
 - 20) Abbasi AS, Allen MW, DeCristofaro D, Ungar I : Detection and estimation of the degree of mitral regurgitation by range-gated pulsed Doppler echocardiography. *Circulation*, 61 : 143-147, 1980.
 - 21) Miyatake K, Izumi S, Okamoto M, et al. : Semi-quantitative grading of severity of mitral regurgitation by real-time two-dimensional Doppler flow imaging technique. *J Am Coll Cardiol*, 7 : 82-88, 1986.
 - 22) Spain MG, Smith MD, Grayburn PA, et al. : Quantitative assessment of mitral regurgitation by Doppler color flow imaging : Angiographic and hemodynamic correlations. *J Am Coll Cardiol*, 13 : 585-590, 1989.
 - 23) Nishimura RA, McGoon MD, Shub C, et al. : Echocardiographically documented mitral-valve prolapse : Long-term follow-up of 237 patients. *N Engl J Med*, 313 : 1305-1309, 1985.
 - 24) Duren DR, Becker AE, Dunning AJ : Long term follow-up of idiopathic mitral valve prolapse in 300 patients : A prospective study. *J Am Coll Cardiol*, 11 : 42-47, 1988.
 - 25) Marks AR, Choong CY, Chir MBB, et al. : Identification of high-risk and low risk subgroups of patients with mitral-valve prolapse. *N Engl J Med*, 320 : 1031-1036, 1989.
 - 26) Kolibash AJ, Bush CA, Fontana MB, et al. : Mitral valve prolapse syndrome : Analysis of 62 patients aged 60 years and older. *Am J Cardiol*, 52 : 534-539, 1983.
 - 27) Devereux RB, Hawkins I, Kramer-Fox R, et al. : Complications of mitral valve prolapse : Disproportionate occurrence in men and older patients. *Am J Med*, 81 : 751-758, 1986.
 - 28) Danielsen R, Nordrehaug JE, Vik-Mo H : Echocardiographic decision-making for replacement surgery in mitral valve prolapse. *Scand J Thor Cardiovasc*, 22 : 203-207, 1988.
 - 29) Reed D, Abbott RD, Smucker ML, Kaul S : Prediction of outcome after mitral valve replacement in patients with symptomatic chronic mitral regurgitation : The importance of left atrial size. *Circulation*, 84 : 23-34, 1991.

Cine MR Imaging in Mitral Valve Prolapse : Study on Mitral Regurgitation and Left Atrial Volume

Toshihiko KUMAI

*The Third Department of Internal Medicine,
Chiba University School of Medicine
1-8-1 Inohana, Chuo-ku, Chiba 260*

This study was undertaken to assess the ability of cine MR imaging to evaluate the direction, timing, and severity of mitral regurgitation in patients with mitral valve prolapse (MVP).

The population of this study was 33 patients with MVP diagnosed by two-dimensional echocardiography and 10 patients with rheumatic mitral valve disease (MSR) for comparison. 7 patients with MVP and 5 with MSR had atrial fibrillation and/or history of congestive heart failure as complications. Mitral regurgitation was graded for severity by color Doppler flow imaging in all patients. Direction and size of systolic flow void in the left atrium were analyzed by contiguous multilevel cine MR images and the maximum volumes of flow void and left atrium were measured.

Although flow void was found at the center of the left atrium in most of MSR, it was often directed along the postero-caudal atrial wall in anterior leaflet prolapse and along the antero-cranial atrial wall in posterior leaflet prolapse. In MVP, the maximum volume of flow void was often seen in late systole. The maximum volume of flow void and that of left atrium were significantly larger in patients with atrial fibrillation and/or history of congestive heart failure. The length and volume of flow void were increased with clinical severity and degree of regurgitation determined by color Doppler flow imaging.

Thus cine MR imaging provides a useful means for detection and semiquantitative evaluation of mitral regurgitation in subjects with MVP.