

リウマチ性僧帽弁膜症の診断における 心音図所見と超音波心臓診断所見の 解離について

九州厚生年金病院内科 山本 廣 史
九州大学中央放射線科 平田 恒 雄
九州厚生年金病院内科 相良 鞆 彦
同 金谷 久 司
九州厚生年金病院循環器科 鳥井 紳一郎

序 言

心音図診断法 (Phonocardiography, PCG と略す) は、心臓弁膜症の詳細な診断上、心血管造影法と共に中心的役割を果たして来た。頸動静脈波、心尖拍動波の同時記録、心内心音図法の開発¹⁾、薬物負荷心音図法の発展²⁾³⁾⁴⁾が、より心音図診断法の価値を高めた。

近来、超音波心臓診断法 (Ultrasound cardiography, UCG と略す) が出現し^{5)~10)}、従来の診断法とは異った角度から心弁膜疾患が眺められるようになり、ともすれば、心音図診断上盲点となった、いわゆる "silent mitral stenosis" ¹¹⁾ や、高年者の僧帽弁疾患に対しても威力を発揮しはじめた。

そこで、UCG診断がもっとも有用とされる僧帽弁疾患症例について、PCG診断と比較し、それを心カテを行った17症例の左房圧曲線と対比して、僧帽弁狭窄 (MSと略す) の重症度判定に対し、PCGとUCGの何れがより有効かを検討した。

症例と方法

昭和45年9月から昭和46年3月迄に、当院を受診したリウマチ性僧帽弁膜疾患の疑われる37例で、うち心臓カテーテル検査をうけたものは17症例である。年齢、性別、心調律、診断は表1に示す。

Conflicting aspects of phonocardiography and ultrasound cardiography in the diagnosis of mitral valve disease.

Hiroshi YAMAMOTO, Tsuneo HIRATA, Tomohiko SAGARA, Hisashi KANAYA & Shinichiro TORII.

Department of Medicine and Division of Cardiology, Kyushu Kosei-Nenkin Hospital, Kitakyushu, and Division of Roentgenology, Central Laboratory, Faculty of Medicine, Kyushu University, Oaza Katakasu, Fukuoka.

ただし、診断において僧帽弁閉鎖不全 (MI) と大動脈弁傷害の合併例があるから、合計は37例にはならない。

心音図：Siemens mingograph 記録計(6チャンネル)を用いて記録し、必要に応じて、頸動静脈波、心尖拍動波を併記し、詳細な心音・心雑音の分析に資した。また Angiotensin II⁴⁾、亜硝酸アミル負荷²⁾を行なった。

超音波心臓診断は日本無線製 SSD-1 型の装置を用い、Bスコップスカーナー連動により、CRTのY軸を25mm/secで掃引させた。方法は

原則として、安静仰臥位にした患者の胸骨左縁より2~3cmはなれた4ICSに、2.25MHzトランスデューサーを置き、胸壁より7~8cmに出現する僧帽弁反射が、もっとも確実、しかも連続的にとらえる部位と方向をもって記録した。

心臓カテーテル検査：右心カテーテル法に、右房、および肺動脈からのシネアンジオ、経中隔左房穿刺による左房圧測定を原則として行なった。圧曲線の記録には8チャンネルElema-Schoranderミンゴグラフ記録装置を使用した。

成績

僧帽弁狭窄 (MS) の重症度、および MS と MI の合併例では血行動態上の優位性について、心カテ、アンジオなどの成績を参考に、UCGとPCGの診断を対比したところ、表2のように4例の不一致例をみた。

表2 Differed Evaluation of Mitral Lesion between PCG and UCG

case	age	sex	rhyt.	P C G		U C G			Cath. Cineangio.			
				Q-1.	2-OS	diag.	E-F	max.A	diag.	T.F	PF	diag.
1	22	M	OSR	0.06	0.06	MSI+AI	35	35	MI	43	57	MSi+Ai
2	43	F	OSR	0.07	0.07	MSI+ASi	20	25	MS+AS	28	71	MSi+ASi
3	40	F	OSR	0.07	0.06	MSI+ASi	nor.	20	AI			
4	68	M	AF	0.08	0.09	mitral scl.	6	15	MS			

E-F: E-Fslope (mm/sec.)

Max.A: maximal amplitude

T.F: Time Factor of Left Atrial Pressure (MS>30 MI<25)

PF: Pressure F.L.A.P.

(MS<80 MI>100)

表1 症例表

Cases Tested	
Age :	6yrs ~ 68yrs 37cases
Sex :	male; 18, female; 19
Cardiac Rhythm :	ordinary sinus; 23 atrial fibrillation; 14
Diagnosis :	Rheumatic Heart Disease pure MS; 11 combined MI; 13 (significant MI; 8) combined Aortic Valv. Lesion: 17

そのうち、症例1を除く3症例では、心音図解釈に問題があったことが、その後の心音図所見の再検討により明らかとなった。

1. 不一致症例の検討

i) 症例2 (図1, 図2) : 心音図上, 前収縮期雑音や拡張期ランブルを欠き, I音充進も著明ではない。心尖部収縮期雑音が逆流性であることから, 明らかな僧帽弁開放音の存在にもかかわらず, MI 優位と判定した。

Case; C.Y. 43 yrs. fem.

Case; C.Y. 43 yrs. fem.

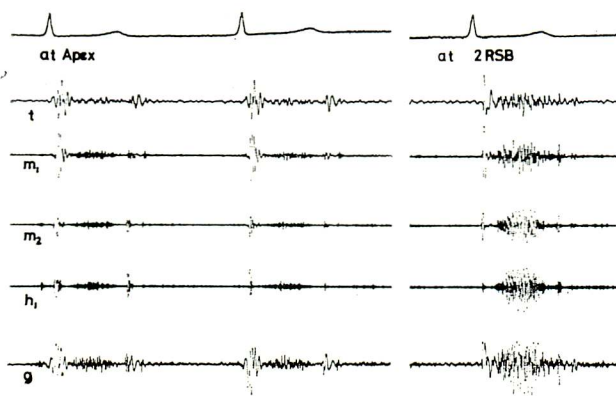


図1

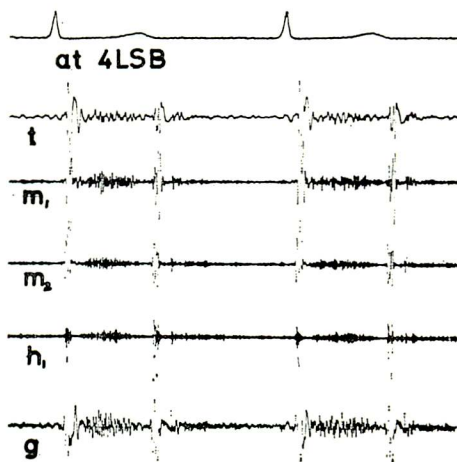


図2

UCGでは, 下行速度20mm/sec, 最大振幅25で, 有意なMSであることが示された。シネアンジオ所見もそれに一致した。しかるに後に述べる木村らの提唱する左房圧曲線の分析からみると, MIパターンに近いMSであると判定された。UCGの結果が出てのち, 心尖部収縮期雑音の Angiotensin に対する反応をみたところ, 反応は陰性でMIとは無関係であり, 大動脈性駆出性収縮期雑音らしいことが分った。

Case: H. M. 40 yrs. fem.

Jan.22,71

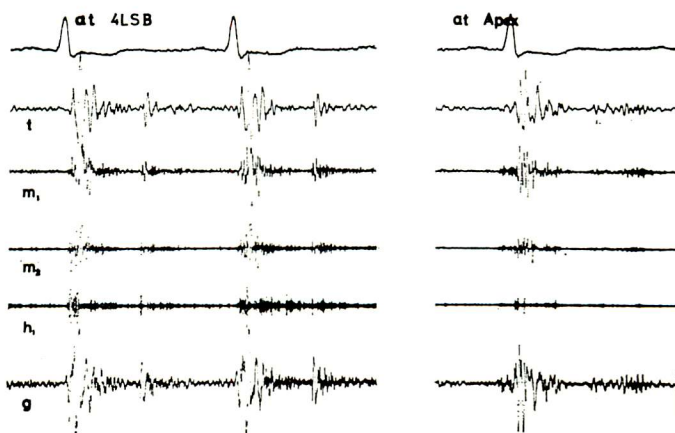


図3

ii) 症例3 (図3) : 拡張期ラン

ブル，僧帽弁開放音様の振動および心尖部逆流性雑音がみとめられ，僧帽弁に病変が及んでいると考えたが，UCG所見からは否定された。そこで，Angiotensin を負荷してみたところ，心尖部収縮期雑音の音量には変化はなく，OS様振動の亢進⁴⁾もなく，結局，拡張期ランブルはオースチン・フリント雑音¹²⁾，心尖部収縮期雑音は大動脈弁閉鎖不全に付随する大動脈性駆出性雑音と訂正された。

iii) 症例4 (図4，図5) : I音亢進，拡張期ランブルの両所見を認めない。しかしQ-I延長とOSの存在から，いわゆる「silent MS」¹¹⁾が考えられたが，心尖拍動図で明瞭な急速充滿波を認めたので，器質的なMSを除外した。ところがUCGからは68才という高齢者であるにもかかわらず，37症例中もっとも重症なMSという結果が出た。そのため心尖拍動波を再検討したところ，心尖拍動の現われる部位の心電図ではR/S比が1以下で，右室の拍動を示していることが判明した。一方左室の拍動波はうまくとらえられなかったことから，UCG診断の正しさが確かめられた。

以上僧帽弁疾患について，MSの重症度と，MIの関与の状態について，PCG診断とUCG診断の不一致例を示した。

症例1はPCG所見，心カテによる左房圧曲線分析所見，シネアンジオ所見の3者が一致し，UCG所見のみがそれらからはずれた症例であるが，今回はその原因についての検討は省略する。

2. 症例の総括的検討

次に，われわれの経験した37症例についてPCG，UCG，心カテ（左房圧）所見

の三者が，MSの重症度や合併するMIの程度とどう関連しているかを検討した。すなわちPCGではQ-I，II-AOS時間，UCGでは拡張期前弁後退速度（descent rate or EF slope），心カテでは，

Case ; M. K. 68 yrs. Male.

Nov. 2, 70

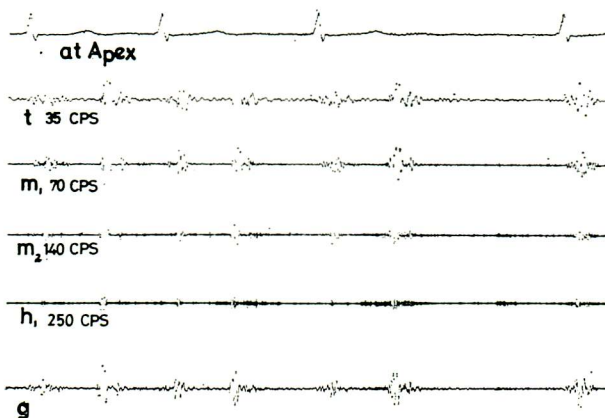


図4

Case ; M. K. 68 yrs. male

Nov. 2, 70

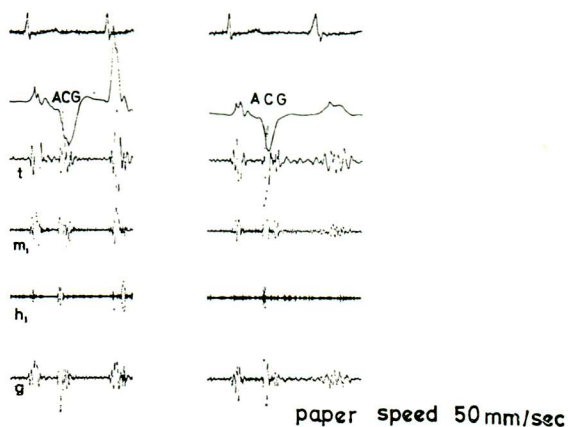


図5

左房圧のうち、木村ら¹³⁾¹⁴⁾の提唱する $(V-D)/D \times 100$ で表わされる pressure factor ($MS < 80$, $MI > 100$) と、 $(C_1-X)/(C_1-V) \times 100$ で表わされる time factor ($MS > 30$, $MI < 25$) を使って比較検討した。

i) Q-I 時間と descent rate (EF slope) (図 6)

Q-I 時間が 0.08 秒をこえるものでは、16 例中 14 例に弁後退速度の MS 様変化を来していた。逆に、

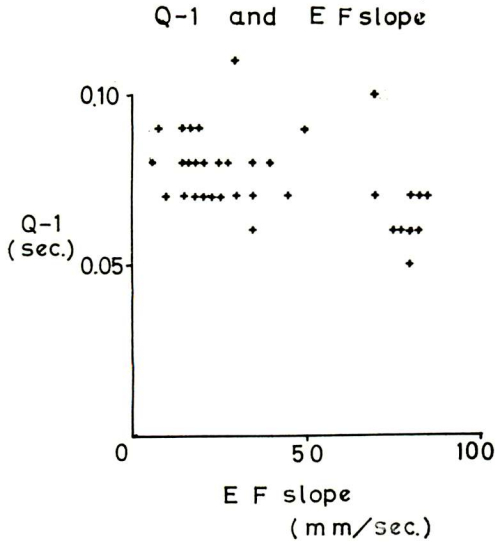


図 6

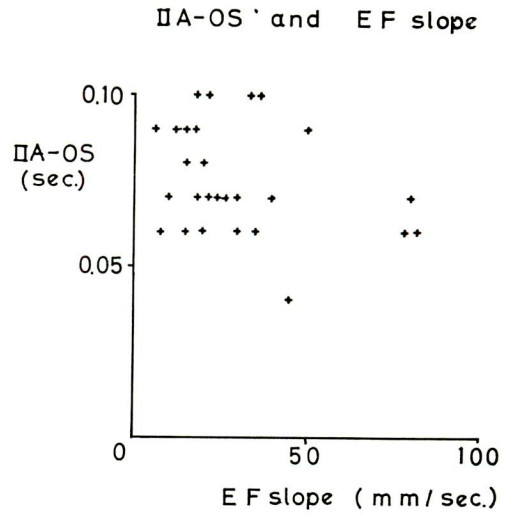


図 7

弁後退速度が約 80 mm/sec 以上のものでは、8 例とも Q-I 時間は 0.07 秒以下であった。UCG との対比上、Q-I 時間が 0.08 秒をこえればまず MS が存在する、と考えてよさそうである。しかし両者間には密接な相関はなかった。

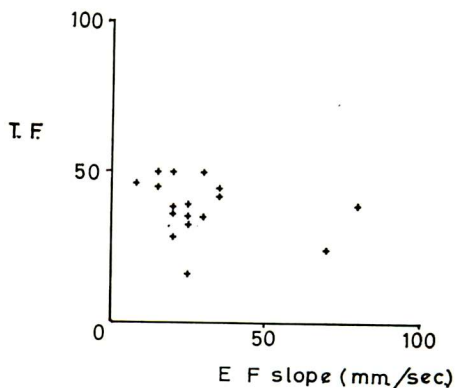
ii) II A-OS 時間と descent rate (EF slope) (図 7)

II A-O S 時間の延長例に 弁後退速度遅延例が多数みられ、II A-O S は UCG 上の MS 重症度とは関係がうすいようであった。

iii) 左房圧 (time factor) と descent rate (EF slope) (図 8)

time factor は、僧帽弁疾患における閉鎖不全関

EF slope and LA pressure (2) 17 cases



$$\text{Time Factor (T.F.)} = \frac{C_1-X}{C_1-V} \times 100$$

$MS > 30$
 $MI < 25$

図 8

与の程度をみたものであるが、われわれの症例では descent rate との間に密接な関係はなかった。

iv) 左房圧 (pressure factor) と descent rate (EF slope) (図 9)

MS の重症度を示すと思われる pressure factor は descent rate とよく相関した。

以上の 4 者の関係のほか、UCG 上の最大振幅と左房圧の pressure factor, 弁後退速度と左房 v 波の圧値などについて検討したが、よい相関はみられなかった。

考案

心音図上の誤診 3 例について検討すると、うち 2 例は、上田、坂本ら¹⁵⁾の指摘するように、心音所見で解釈を誤りやすい典型で、薬物負荷心音図法を適用し、心尖部拡張期ランブルと心尖部収縮期

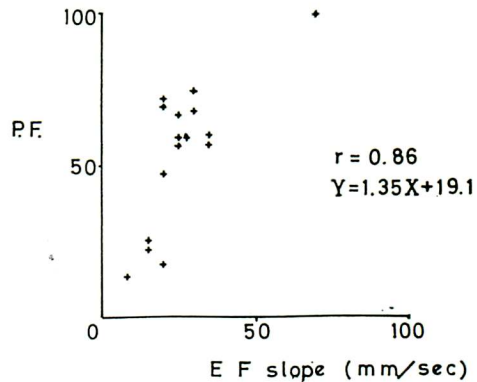
雑音を、それぞれ MS ランブルかオーストン・フリント雑音¹²⁾、また僧帽弁の逆流性収縮期雑音か大動脈性駆出性収縮期雑音かを鑑別すれば、さほど困難なしに正しい診断に導かれた筈のものである。また著者らの立体聴診器¹⁶⁾を使えば、この 2 種の収縮期雑音の鑑別は聴診上いっそう容易となる。しかるに、日常临床上、薬物負荷心音図法の応用を怠ると、既述のような誤診におちいる。

症例 4 は腫性僧帽弁狭窄¹¹⁾に属するものと考えられるが、Q-I 時間延長、OS の存在が指摘されながら、高令者であるという先入観にまどわされ、記録をとった胸壁上の位置を心電図の QRS 波型と対比しなかったため、心尖拍動波の著明な急速充滿波を左室起源と速断したためにおこった誤診である。腫性僧帽弁狭窄は重症例に多いが、それでも 68 才迄生存しうることもあるという例であった。

つぎに 37 症例について示した 4 つの関係について考察する。

Q-I 時間および II A-O S 時間は従来 MS の重症度と密接な関係があるといわれて来た。最近でも (Q-I) / (II A-O S) ratio と左房の平均圧がよく相関するという論文¹⁷⁾が出ている。著者らは日常临床上、Q-I、II A-O S 時間のいずれも、MS の重症度とは推計学的検討の対象となるような密接な関係をもちえないのではないかと考えていた。これは前収縮期雑音が I 音に連続的に移行すること、I 音分裂の多様性などから、I 音開始を客観的に決めることが困難であるという事実に基づいている。II A-O S 時間についていえば、アンジオテンシン負荷後 OS は充進するが II A-O S 時間は変わらぬことから、一過性に僧帽弁狭窄の程度をかえても II A-O S 時間延長には結びつかないのではないかとい

EF slope and LA pressure(1)
17 cases



Pressure Factor (P.F.) = $V-D / D \times 100$
 MS < 80
 MI > 100

図 9

う推測が成りたつ。

われわれの結果をみても、Q-I時間が0.08秒をこえるものは、弁後退速度にMS様変化がみられるという位の結論しか出ず、両者の間に定量的関係を導くことは出来なかった。II A-O S時間についても、弁後退速度からみて重症なものであっても著明に延長しているものがかかなりあり、やはり、両者に密接な関係を求めることは無理である。

従来、Q-IおよびII A-O S時間と左房圧の高さとの相関を求め、それをMSの重症度とおきかえてきたが、平均圧にしる、V波の高さにしる、これはMSの重症度と直接関係するとは限らず、僧帽弁閉鎖不全の関与により変わってくるものである。

一方UCGにおける descent rate は、手術所見で確かめられた僧帽弁口の広さと直接密接な関係をもっており⁶⁾、弁後退速度が、より血行動態的にMSの重症度を示すように工夫された左房圧の計算式 (pressure factor¹³⁾¹⁴⁾と相関するという今回の結果は、合理的と考えられる。

結 論

僧帽弁疾患が疑われるリウマチ性僧帽弁膜症37例について、左右心臓カテーテル、シネアンジオグラフィー所見を参考しつつ、心音図(PCG)所見と超音波(UCG)所見との対比を行なった。

狭窄、閉鎖不全の関与の程度、狭窄の重症度について、PCG診断とUCG診断を較べたところ、4例の不一致例がみとめられた。そのうち3例はPCG所見の検討不備によると考えられ、1)心尖部拡張期ランブルの解釈、2)心尖部収縮期雑音と大動脈性駆出性収縮期雑音との関係の検討、3)心尖拍動波への右室関与の問題などがその原因となった。これらの誤りは薬物負荷心音図を中心とするその後の検討で是正され、UCG所見の正しいことが確かめられた。

また、Q-IおよびII A-O S時間とUCG上の descent rate の関係をみたが、Q-I時間が0.08秒を超える症例では、まずMSを疑ってよい、という程度の結論しかえられなかった。

興味があると思われたのは、木村らの提唱した(V-D)/Vの計算式で示される左房圧の pressure factor によるMSの程度と、UCGの descent rate (拡張期弁後退速度)が正の相関を示した点である。この点の検討をすすめれば、将来左房穿刺による左房圧測定は、UCG診断で代用することが出来るようになるかも知れない。

稿を終えるにあたり、左房圧等についてのご指導を戴いた、当院内科部長、縄田義夫博士、統計処理について助言を惜しまれなかった検査科部長西本昭二博士に感謝の意を表します。

文 献

- 1) Di Bartolo, G., Nuñez-Dey, D. & Berdezú-Prieto, J. : Left heart studies in mitral stenosis with special reference to intracardiac phonocardiography. Am. J. Cardiol. 10 : 93, 1962.
- 2) 上田英雄, 坂本二哉, 魚住善一郎, 小林亨, 川井信義, 山田哲郎, 井上清, 一瀬進, 渡辺熙, 海渡五郎 : 亜硝酸アミルによる負荷心音図の臨床的効用-負荷心音図法-. 内科 15 : 951 & 1155, 1965.

- 3) Tavel, M. E., Frazier, W. J. & Fisch, C. : Use of phenylephrine in the detection of the opening snap of mitral stenosis. *Am. Heart J.* 77 : 274, 1969.
- 4) Yamamoto, H., Arakawa, K., Yamashita, T., Murakami, H., Sakai, T., Torii, S. & Nakamura, M. : A new pharmacologic phonocardiography by the use of angiotensin. *Am. Heart J.* 81 : 29, 1971.
- 5) Edler, I. : Ultrasoundcardiography in mitral valve stenosis. *Am. J. Cardiol.* 19 : 18, 1967.
- 6) Gustafson, A. : Correlation between ultrasoundcardiography, hemodynamics and surgical findings in mitral stenosis. *Am. J. Cardiol.* 19 : 32, 1967.
- 7) Segal, B. L., Likoff, W. & Kingsley, B. : Echocardiography. Clinical application in combined mitral stenosis and mitral regurgitation. *Am. J. Cardiol.* 19 : 42, 1967.
- 8) Segal, B. L., Likoff, W. & Kingsley, B. : Echocardiography. Clinical application in mitral regurgitation. *Am. J. Cardiol.* 19 : 50, 1967.
- 9) Hirata, T., Wolfe, S. B., Popp, R. L., Helmen, C. H. & Feigenbaum, H. : Estimation of left atrial size using ultrasound. *Am. Heart J.* 78 : 43, 1969.
- 10) Wharleton, C. F. P. & Lopez Bescos, L. : Mitral valve movement : A study using an ultrasound technique. *Brit. Heart J.* 32 : 344, 1970.
- 11) Ueda, H., Sakamoto, T., Kawai, N., Watanabe, H., Uozumi, Z., Okada, R., Kobayashi, T. & Kaito, G. : "Silent" mitral stenosis. Patho-anatomical basis of the absence of diastolic rumble. *Jap. Heart J.* 6 : 206, 1965.
- 12) Ueda, H., Sakamoto, T., Kawai, N., Watanabe, H., Uozumi, Z., Okada, R., Kobayashi, T., Yamada, T., Inoue, K. & Kaito, G. : The Austin Flint murmur. Phonocardiographic and pathoanatomical study. *Jap. Heart J.* 6 : 294, 1965.
- 13) Kimura, N., Yamada, M. & Akasu, M. : Hemodynamic studies of mitral valve disease. Analysis of left atrial pressure pulse. *Jap. Heart J.* 9 : 241, 1968.
- 14) Akasu, M. : Study on diagnosis of mitral valvular disease by percutaneous puncture in the left atrium. *J. Kurume Med. Ass.* 26 : 756, 1963.
- 15) 上田英雄, 坂本二哉, 小林亨, 川井信義 : 心疾患における臨床診断の確からしさについて. *日本医事新報* No. 1234 : 17, 1965.
- 16) Yamamoto, H. & Arakawa, K. : A new stereostethoscope devised for both monaural and binaural auscultation. *Jap. Heart J.* 11 : 515, 1970.
- 17) Yigitbasi, Ö., Nalbantgil, I., Birand, A., & Terek A. : $Q-I/II A-OS$ formula for predicting left atrial pressure in mitral stenosis. *Brit. Heart J.* 32 : 547, 1970.

第 4 席 討 論

司会：(田中(元)・東北大) 第4席は僧帽弁疾患の鑑別に対するUCGの意味ということを強調したものと思います。この第3席と第4席について、ご意見がありましたらご発言ください。

松尾(阪大中研)：第4席の68才の症例で、弁後退速度が遅く、嚙性狭窄を疑ってMSと診断しているということですが、私どももそういう症例に出会い、1967年に発表したことがあります。しかし高血圧性心疾患や動脈硬化性心疾患でも弁後退速度が遅くなるということが知られております。すなわち、沢山の症例を撮ってみますと、高血圧性または動脈硬化性心疾患では弁後退速度が遅く、非常にMSと間違いやすいということを指摘したことがあります。いまの症例を拝見しますと、Q-I時間が少し延びており、またII-O S時間が少し長いように思います。

それは、やはりMSではなく、高血圧性心疾患あるいは動脈硬化性心疾患ではないかという印象を非常に強く持ったのですが……。その場合のUCGの一つの特徴は、僧帽弁開放のところに少しノッチングのような動きがある波形で、弁がpliableであるという感じの動きを示しているのが特徴でした。

演者：よろしければ、この症例を検討して頂きたいと思いますが(図4)。スライドに示しましたように、心尖拍動図のo点とOSが一致したりしなかったり、かなりvariableで(図5)、OSの診断が難かかったという点が一つありますし、また私はUCGの診断も100%信じているわけではありません。これがMSかそうじゃないかは剖検がないので確認はできておりません。このスライドからいえば、心尖部Q-I時間は0.08ないし0.09秒で延長しておりOSと考えられる振動もあります。すなわちMSを考えさせますが、逆に拡張期ランブルが聴診されなかったり、心尖部I音の音量がII音と比較してみてもむしろ小さくて、I

音亢進があるようにはみえないことなどはMS的ではありません。

松尾：UCGでMSと何か変わったような所見の部分はありませんでしたか。

演者：弁後退速度が6ミリで、表(表2)に示しましたように振幅が15ミリという以外、ほかに特別なことはありません。

司会：ただいまの心音図の所見について、坂本先生、何か発言がございますか。

坂本(東大第二内科)：特別なことはありません。ただ老年者ではMSがずいぶん見落されていますね。魚住君が前に発表したのですが、老年者にもMSはかなりあって、私が直接診た例では87才という症例もあります。それでも比較的元気っていて、たまたま、心不全をおこしたりすると、MSではなくて、別の診断がくだされたりしております。老人のMSは非常にしばしば高血圧を伴っていますから、高血圧性心疾患と診断されていたり、あるいは脳血栓をおこしても、脳卒中だとか脳軟化症とされて、動脈硬化が原因だ、などといわれている例もあります。

それから、MS IにおけるMI、MSの優勢の問題ですが、この鑑別には亜硝酸アミル吸入法をやってみるのが迅速で、また確実な方法であると思います。それから心尖拍動図は必ず心電図のマッピングを先にやって、V₃, 4, 5, と左方につれるに従ってQ波が出てくる点を見つけ、それよりも内側では撮らないようにする必要があります。そうしなければ、右室の影響が、ことにMSでは無視できなくなります。心尖拍動が目で見えるような例では、そこで心電図を撮りますと、ちょうどその点がQ波の出始めに当たります。つまり、その点がちょうど心室中隔と左室自由壁との境ということになり、そこからとらえた心尖拍動図でないと、分析の対象になりえないと思います。