

僧帽弁逸脱症候群の高速度 超音波断層所見と臨床像の 関係

Real-time two-dimensional echocardiographic findings of mitral valve prolapse syndrome and their relation to the clinical pictures

小松 行雄*
中村 憲司
雨宮 邦子
松村 研二*
近藤 瑞香
広沢弘七郎

Yukio KOMATSU*
Kenji NAKAMURA
Kuniko AMEMIYA
Kenji MATSUMURA*
Mizuka KONDO
Koshichiro HIROSAWA

Summary

The echocardiographic findings and the clinical pictures were studied in 47 patients with idiopathic mitral valve prolapse and 11 with ruptured chordae tendineae.

The severity and location of the mitral valve prolapse could be classified by real-time cross-sectional echocardiography. The prolapse of the anterior leaflet was 5 times more frequent than that of the posterior leaflet. One-third of the patients showed a localized prolapse.

Cardiothoracic ratios of patients with prolapse were gradually increased with age, which suggested that mitral regurgitation may usually be mild or moderate in the prolapse syndrome. The echocardiographic findings of the mitral valve did not correlate with the clinical severity.

No medical treatment was necessary in the patients with the age under 40, unless there was any complication such as infective endocarditis. However, patients should be carefully followed if serious complications are present.

In patients with the age over 40, congestive heart failure was found in a half of the patients. The surgical correction could be one of the choice of the treatment in the aged patients. Ruptured chordae tendineae was expected to be a frequent complication in the aged patients with the prolapse.

Key words

Echocardiography

Mitral valve prolapse syndrome

Ruptured chordae tendineae

東京女子医科大学 日本心臓血圧研究所
東京都新宿区市ケ谷河田町 10 (〒162)

* (現) 財団法人 宮城県心臓血管病予防協会付属仙台循環器病センター 泉市市名坂天神沢 2-1 (〒981-31)

The Heart Institute of Japan, Tokyo Women's Medical College, Kawada-cho 10, Shinjuku-ku, Tokyo 162

Presented at the 18th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, April 2-3, 1979
Received for publication June 18, 1979

はじめに

僧帽弁逸脱症は心音図, 心エコー図, 超音波断層法, 左室造影など種々の検査法によって診断されるが, それぞれの検査法によってなされた診断の内容にはかなり差があり, また同一の方法を用いても, 診断基準によって選択される症例の内容に大きな差を生じてくる. 僧帽弁逸脱症の考え方や臨床上の問題点についても, 報告によって大きな差異が認められる¹⁻⁴⁾. これは検討の対象となった症例の内容の差異が原因と思われる. 僧帽弁逸脱断症と診断するだけでなく, 逸脱症の内容をこまかく分類して, 臨床像を分析してゆくことが必要と考えられる.

僧帽弁逸脱症の診断に心エコー図検査が有用であるとする報告は数多いが⁵⁻¹⁰⁾, 心エコー図検査では逸脱症の有無は診断できても, 僧帽弁の局所所見を立体的に推定することは困難である. 高速度超音波断層法を用い, 僧帽弁の運動を詳しく観察すると, 逸脱の程度¹¹⁾や部位を推定することが可能であるので, 高速度超音波断層法による所見によって症例を分類し, 臨床上の問題点の検討を行った.

症 例

症例の選択は心エコー図検査によって僧帽弁逸

脱症の存在が疑われたものに高速度超音波断層検査を行い, つぎの2つの条件を満足するものとした.

- 1) 全収縮期あるいは収縮後期逆流性雑音を認めること.
- 2) 高速度超音波断層検査により, 僧帽弁の逸脱あるいは翻転が確認されたもの.

Marfan 症候群, 心房中隔欠損症その他の先天性心疾患, リウマチ性弁膜症, 特発性心筋症, 虚血性心疾患など明らかな基礎疾患を認めるものや, 漏斗胸など著明な胸郭変形があり, 超音波検査の判定に影響を与える症例は除外した. いわゆる idiopathic mitral valve prolapse と腱索断裂の症例が検討の対象となった.

Fig. 1 に症例数とその年齢分布を示した. 症例数は 58 例で, 検討期間中の心エコー図検査総数 3,065 例の 5.3% に相当した. 男性 23 例, 女性 35 例で, 男女比は 1:1.5 と女性の頻度が高くなっていった. 年齢は 7~74 歳に及んでいたが, 10 歳台から 40 歳台の症例の頻度が高かった.

超音波検査

高速度超音波断層装置は日立製 UB-10, または東芝製 Sonolayergraph SSH-11A を用い, 8 mm シネまたは video 記録を行った. 長軸断層と短軸断層を併用し, とくに僧帽弁の検索を注

| Age | Male | | Female | | | Total |
|--------|------|---------|--------|----|----------|-------|
| | 4 | 8 cases | 4 | 8 | 12 cases | |
| 0 ~ 9 | 1 | | | | | 1 |
| 10 ~19 | | 7 | 3 | | | 10 |
| 20 ~29 | 1 | | | | 14 | 15 |
| 30 ~39 | | 6 | 6 | | | 12 |
| 40 ~49 | | 4 | | 8 | | 12 |
| 50 ~59 | 1 | | 3 | | | 4 |
| 60 ~ | | 3 | 1 | | | 4 |
| Total | | 23 | | 35 | | 58 |

Fig. 1. Age distribution of the patients with idiopathic mitral valve prolapse and ruptured chordae tendineae.

意深く行った。

長軸断層では僧帽弁前交連部から後交連部までの間を、ゆっくりと断層面を変えながら、繰り返し検査を行い、最大逸脱部位にて逸脱の程度を判定した。逸脱の程度はつぎの3つに分類した。

1) 弁腹から弁先にかけて軽度の逸脱を認めるが、正常との区別が超音波検査だけでは容易でないもの—mild.

2) 明らかな逸脱を認めるが、大動脈後壁下縁と左房後壁下縁を結ぶ線(僧帽弁々輪)を越えないもの—moderate.

3) この線を越えて、僧帽弁が左房に突出するもの—marked.

短軸断層では大動脈下縁から腱索までの間を、断層面を変えて繰り返し検査を行い、僧帽弁運動の異常の有無とその部位を調べた。短軸断層所見は **Table 1** の4つに大別された。

Table 1. Echocardiographic findings of prolapsed mitral valve in short axis planes

-
- 1) INCREASED AMPLITUDE OF THE OPENING MOTION
 - 2) ABNORMAL MOTIONS IN DIASTOLE:
FLUTTERING, DELAYED OPENING AND CLOSING MOTION
 - 3) FOLDING OF A LEAFLET IN DIASTOLE
 - 4) WIDE BAND ECHOES IN SYSTOLE AND DIASTOLE
-

- 1) 逸脱部位の拡張期僧帽弁運動の増大。
- 2) 僧帽弁の拡張期異常運動：拡張期 fluttering や、弁の開放、閉鎖運動の遅れなど。
- 3) 僧帽弁の拡張期半閉鎖時に認められる、弁尖が襞状に波打つような、あるいは折りたたむように重なる所見 (folding)：弁尖の“たるみ”として把握される所見。
- 4) 幅広い帯状エコー (wide band echoes)：帯状エコーは逸脱を示す収縮期に出現しやすいが、拡張期にも認められることがある。

これら長軸および短軸断層の所見を総合して、逸脱の程度およびその部位診断を行った。所見の判定は前尖の場合には比較的問題ないが、後尖で

Table 2. Echocardiographic findings of the mitral valve with ruptured chordae

-
- 1) LONG AXIS PLANE:
FLAIL MOTION OF A LEAFLET
 - 2) SHORT AXIS PLANE:
INCREASED AMPLITUDE OF A LEAFLET MOTION,
RAPID ABNORMAL MOTION OF A LEAFLET AND/OR CHORDA
-

は前尖のような正確な所見が得難いことが多く、判定の精度に多少 bias をかけておくことが必要であるが、後尖の場合にも前尖の延長上で考えることができる。

腱索断裂の診断は **Table 2** のように、長軸断層で弁尖部が収縮期に左房側に翻転する flail motion の所見¹²⁾と、短軸断層における拡張期僧帽弁運動の増大や異常運動¹³⁾、断裂した腱索の速い異常運動の有無から^{13,14)}判定し、断裂の部位も判定できた。

心エコー図から左房径、左室拡張末期および収縮期末期径を計測した。

成 績

症例の要約は **Table 3** に示した。僧帽弁の逸脱は前尖と後尖に合併して認められることが少なくないので、前尖と後尖のいずれか重い方の所見で分類すると、mild 9例、moderate 28例、marked 10例の合計47例であり、腱索断裂は11例に認められた。僧帽弁逸脱症の3例に軽度の僧帽弁肥厚の所見を認めたが、これらの症例にリウマチ熱の既往は認められなかった。僧帽弁逸脱症と腱索断裂の各1例に、左室壁全体の軽度の肥厚を認めた。軽症の肥厚性心筋症の合併を否定しえないが、僧帽弁逆流による二次的な左室壁肥厚と考えても十分説明のつく所見であった。感染性心内膜炎 (IE) の合併は、逸脱症で7例(15%)、腱索断裂で2例、計9例に認められた。感染性心内膜炎は逸脱症の重大な合併症であることが確かめられ、かつ逸脱の程度と関係なく、mild から marked のいずれの群においても認められた。ま

Table 3. Summarized data of the patients

| Classification | | Associated Echo. Findings | | I E |
|------------------|----------|---------------------------|----------------------|-----|
| | | Thickening of MV | Thickening of LVwall | |
| Prolapsed MV | mild | 9 | 3 | 1 |
| | moderate | 28 | | |
| | marked | 10 | | |
| Ruptured chordae | | 11 | 1 | 2 |
| TOTAL | | 58 | 3 | 2 |

IE=patients complicated by infectious endocarditis.

Table 4. Location of the prolapse

| | Med. | Mid. | Lat. | Total |
|-----|------|------|------|-------|
| AML | 9 | 25 | 2 | 36 |
| PML | 0 | 5 | 2 | 7 |

The patients with moderate or marked prolapse were studied. AML=anterior mitral leaflet; PML=posterior mitral leaflet; Med=medial portion of a leaflet; Mid=midportion; Lat=lateral portion.

た感染性心内膜炎の合併のなかった9例の腱索断裂では, 断裂の原因となる明らかな“きっかけ”は認められなかった.

僧帽弁逸脱症の部位診断は判定の誤りを避ける意味で, moderate と marked の計 40 例について行った (Table 4). 前尖では中央部あるいは前尖全体に及ぶものが 25 例と最も多く, 内側部に偏在するものが 9 例に対し, 外側部に偏在するのは 2 例となっていた. 後尖では後尖全体が 5 例で, 外側部偏在が 2 例に認められた. 約 1/3 の症例に僧帽弁逸脱の偏在が認められた.

前尖と後尖の僧帽弁逸脱の合併については, やはり moderate と marked の症例に限定して検

Table 5. Combination of the involved leaflet.

| Involved Leaflet | Number of patients |
|------------------|--------------------|
| A M L | 31 |
| AML+PML | 5 |
| P M L | 2 |
| Total | 38 |

The patients with moderate or marked prolapse were studied.

討を行った (Table 5). 前尖のみ 31 例, 後尖のみ 2 例で, 5 例 (13%) に前尖と後尖の逸脱の合併を認めた.

僧帽弁逸脱症の臨床経過の概況を把握するために、年齢と臨床的重症度の1つの指標としての心胸郭係数(CTR)の関係を Fig. 2 に示した。合併症のない僧帽弁逸脱症(○印)では、年齢とともに CTR が増加して行く傾向が認められた。便宜

的に、CTR 50% と 40歳で線を引いてみると、40歳以下で CTR が 50% を越えた症例は12例あり、このうち合併症のない逸脱症は3例のみで、残りの9例では感染性心内膜炎の合併または腱索断裂が認められた。40歳以上の症例は20例あり、

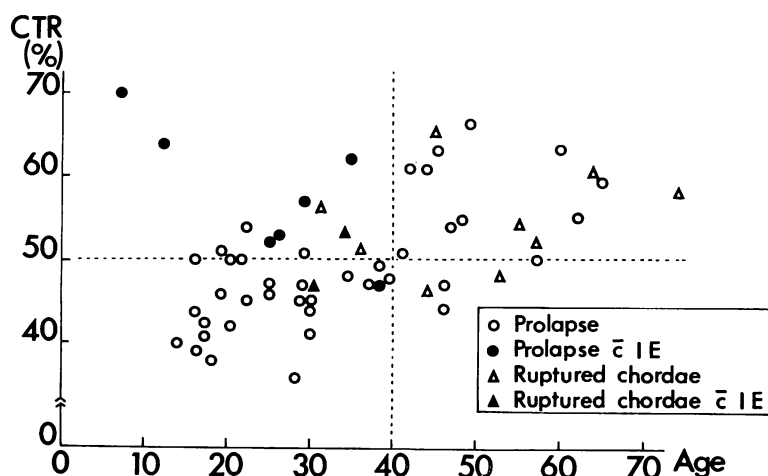


Fig. 2. Cardiothoracic ratio (CTR) plotted against age in patients with idiopathic mitral valve prolapse.

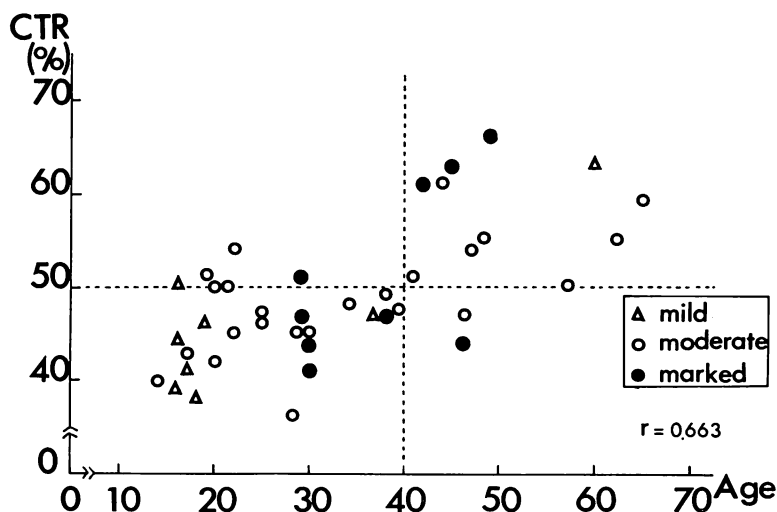


Fig. 3. Cardiothoracic ratio (CTR) plotted against age in patients with mitral valve prolapsed syndrome.

IE=infective endocarditis. Symbols of *mild*, *moderate* and *marked* indicate severity of the patients, respectively.

15例(75%)の症例が50%以上のCTRを示した。このうち, 9例がdigitalis および利尿剤による心不全治療を受けていた。40歳以下でCTRが50%を越えてくる症例の大部分に重篤な合併が認められ, 40歳を越すと明らかな合併症がな

くとも, 多くの症例が50%以上のCTRを示していることがわかった。また腱索断裂と診断された症例と合併症のない逸脱症の間に, CTRの分布の差がないことも注目された。

超音波断層検査所見との関係を見るために,

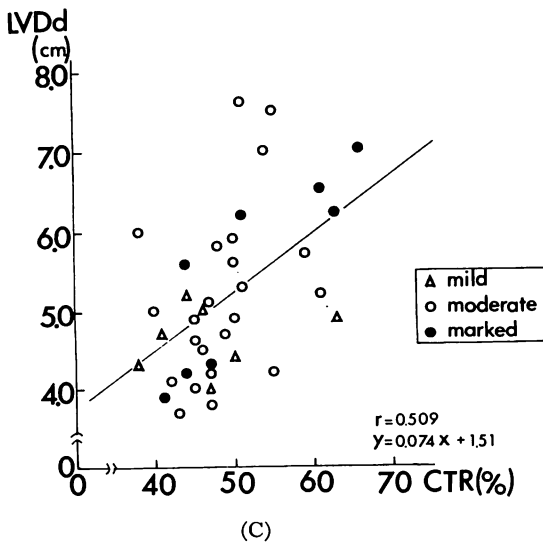
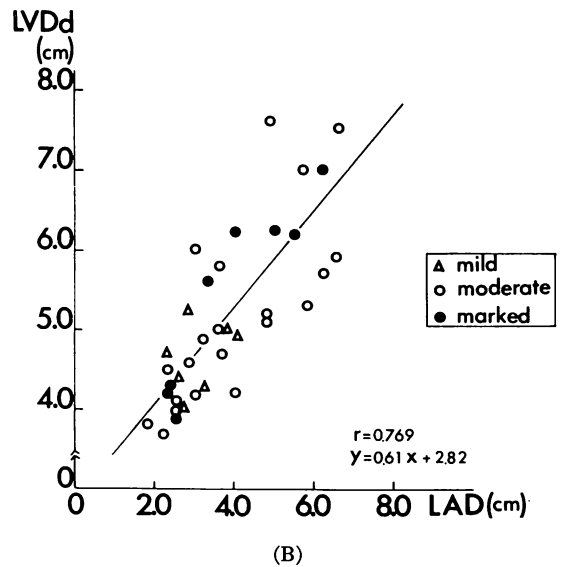
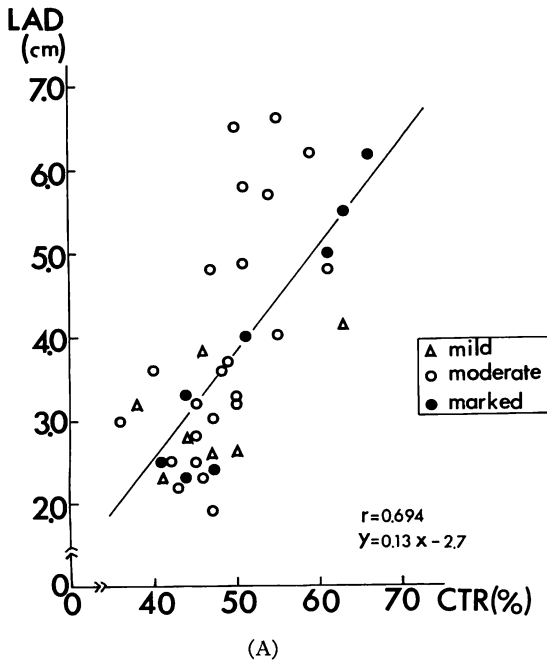


Fig. 4. Correlation between CTR, LAD and LVDd.

A: CTR vs LAD; B: LAD vs LVDd; C: CTR vs LVDd

Fig. 2 より合併症のない僧帽弁逸脱症のみを抜き出して、長軸断層から判定した逸脱の程度との関係を調べたものが Fig. 3 である。Mild, moderate, marked の3群の CTR は重なって分布しており、逸脱の程度と臨床的重症度の指標としての CTR の間に、とくに因果関係は認められなかった。また、短軸断層より得た逸脱の部位と CTR の間にも、とくに因果関係を認めなかった。

CTR と心エコー図より測定した左房径 (LAD)、左室拡張末期径 (LVDD) の関係は Fig. 4 に示した。LAD と CTR の間には 0.69, LVDD と LAD の間には 0.77 とかなり良い相関を認めた。LVDD と CTR の相関は 0.51 であった。

考 案

超音波断層による僧帽弁逸脱症の診断基準について、現在確定的なものはない。前尖と後尖の正常な coaption line を越えて陥ち込むものとするものと^{11,15)}、僧帽弁輪を越えるものとする2つの考え方が一般的である。我々は前者の考え方を採用した。正常者でも、超音波断層検査では軽度の僧帽弁逸脱の所見が得られることがあるので¹⁶⁾、正常と僧帽弁逸脱症の区別の線の引きかたが大変問題となる。そこで我々は収縮期雑音の有無を診断のもう1つのよりどころとした。収縮期 click が存在しても、収縮期逆流性雑音の無い例は除外したので、広義に僧帽弁逸脱症を捕えると、軽症の症例を取りこぼしている心配が生ずるが、実際にこのために除外された症例は1例のみであった。

僧帽弁が僧帽弁輪を越えて突出するもののみを逸脱症とする考えかたは、超音波断層所見の判定基準としてはわかりやすく便利であるが、逸脱症の病像の流れを捕えていこうとする場合には、緩やか過ぎる診断基準と考えられる。我々の症例では marked と判定された症例と moderate と判定された症例の CTR の分布は重なっており、逸脱の程度と臨床経過には直接の関係は認められなかった。また、超音波断層によって規定される幾何学的な逸脱の程度は、血行動態の変化や臨床経

過に伴う心室拡大の程度によっても影響されると考えられる。検査時の血行動態の状態により逸脱のみかけの程度が変化したり、心拡大の少ない早期では marked と判定された症例が、心拡大の経過とともに逸脱症としては相対的に減少して moderate と判定されても、逆流量としてはむしろ増大して行くことも起こりうると考えられる。固定した診断基準に合わせて、逸脱症の有無を振り分けるのではなく、詳しい超音波所見と臨床経過の対比を行っていくことが必要であると考えられる。

僧帽弁の逸脱の程度、部位や広がり、超音波断層法を用いて推定することが可能であった。これまでの報告では前尖より後尖の逸脱が多いとされているが^{17,18)}、我々の成績では前尖の逸脱は後尖の約5倍に認められた。後尖単独の逸脱も認められるが、後尖逸脱の多くの症例では前尖の逸脱の合併が認められた。超音波断層検査では後尖の所見は前尖より正確に捕り難いので、その bias は考慮する必要があるが、それでも前尖逸脱の頻度が高い事実は認めてよいと考えられる。左室造影所見、手術所見や剖検所見との対比は今後の課題と考えられるが、逸脱の部位についてはもう一度再検討してみる必要があろう。心エコー図では late systolic buckling や pansystolic bowing が僧帽弁逸脱症の重要な所見とされている⁵⁻¹⁰⁾。これらの所見は逸脱症の有無の推定には有用な所見であったが、僧帽弁の局所的所見を推定する手掛りとはならなかった。

僧帽弁逸脱症の臨床経過の詳細は明らかではないが、一般的には予後良好と考えられている^{1,2,19,20)}。CTR が年齢とともに徐々に増して行くこと、今回の成績には含めなかったが、%短縮率の分布を調べると 2/3 以上の症例が正常域に含まれてくることから、逸脱症では逆流量は中等度以下の症例が多いが、同時に無視できない程度の逆流量の例も少なくないと考えられる。40歳以下の合併症の無い逸脱症は、全例外来経過観察のみで心不全治療は受けておらず、社会生活に支障を

きたした症例は1例もなかった。40歳以下の重症な症例のほとんどが感染性心内膜炎の合併によるものであった。腱索断裂の4例中2例は感染性心内膜炎に続発したもので、腱索断裂の原因として感染性心内膜炎は重要な意味を持つものと考えられる。僧帽弁逸脱症では、とくに合併症がなければ、40歳までは外来経過観察のみということ、基本的な治療指針としてよいのではないかと我々は考えている。

40歳以上の高齢者の症例では、50%以上のCTRを示すものが75%あり、半数の症例で心不全治療が必要であった。心不全治療が必要である症例では、外科的治療が考慮の対象となる症例と考えられた。40歳以上で腱索断裂と診断された症例が7例あり、これらの症例では外傷や過敏な運動などの明らかな腱索断裂のきっかけとなる原因が認められなかった。また、心不全は一過性に出現しても、内科的にcontrol可能な症例のみであった。僧帽弁逸脱症は腱索断裂の基盤の1つとして重要な意味を持つと考えられた。また、腱索断裂もその断裂の程度によって、軽症から重症までの多彩な臨床経過を示すと考えられた。

不整脈は逸脱症の重要な合併症の1つとされている^{3,19,21-23)}。我々の症例では心房細動を7例に認めた。いずれもCTRの増大がある有意の僧帽弁閉鎖不全症が存在する症例であった。心室性不整脈が治療上問題となった症例は1例のみであり、これは高齢になり心不全のコントロールが困難になるにつれて、多源性心室性期外収縮が頻発してきた症例であった。逸脱症の存在と突然死に結びつく重篤な心室性不整脈の関係が、直接の因果関係として理解できる症例がどの程度ありうるのか、今後の問題点と考えている。

要 約

高速度超音波断層法を用いて僧帽弁逸脱症候群の診断を行い、超音波所見と臨床像との対比を行った。特発性僧帽弁逸脱症47例、腱索断裂11例計58例が検討の対象となった。

1) 高速度超音波断層検査の長軸および短軸断層を併用し、僧帽弁逸脱の程度とその部位、腱索断裂の部位を推定することが可能であった。

2) 僧帽弁前尖の逸脱は後尖の約5倍の頻度で、約1/3の症例に逸脱の偏在を認めた。

3) CTRは年齢とともに徐々に増大する傾向を示し、逸脱の程度や部位などの超音波検査による局所所見との間に因果関係は認められなかった。

4) 40歳以下でCTRが50%を越す症例の多くに、感染性心内膜炎の合併が認められ、それ以外の症例では臨床的にとくに問題となる症例はなかった。

5) 40歳以上の症例では、75%の症例のCTRが50%を越え、半数の症例で心不全治療が必要であった。また、高齢者の腱索断裂と逸脱症の密接な関係が示唆された。

6) CTR, LAD, LVDdの各指標の間に相関関係を認めた。

文 献

- 1) Barlow JB, Popock WA: Mitral valve prolapse, the specific billowing mitral leaflet syndrome, or an insignificant non-ejection systolic click. *Amer Heart J* **97**: 277-285, 1979
- 2) Jeresaty RM: Mitral valve prolapse. Raven Press, New York, 1979, p 226
- 3) Devereux RB, Perloff JK, Reichck N, Josephson ME: Mitral valve prolapse. *Circulation* **54**: 3-14, 1976
- 4) Aranda JM, Befeler B, El-sherif N, Castellanos A, Lazzara R: Mitral valve prolapse: Recent concepts and observations. *Amer J Med* **60**: 997-1004, 1976
- 5) Dillon JC, Haine CL, Chang S, Feigenbaum H: Use of echocardiography in patients with prolapsed mitral valve. *Circulation* **43**: 503-507, 1970
- 6) Shah PM, Gramiak R: Echocardiographic recognition of mitral valve prolapse. *Circulation* **42**: (Suppl III), 45, 1970
- 7) Kerber RE, Lsaef DE, Hancock EM: Echocardiographic patterns in patients with the syndrome of systolic click and late systolic murmur. *New Engl J Med* **284**: 691-693, 1971
- 8) DeMaria AN, King JF, Bogren HG, Lies JE, Mason DT: The variable spectrum of echo-

- cardiographic manifestation of the mitral valve prolapse syndrome. *Circulation* **50**: 33-41, 1974.
- 9) DeMaria AN, Neumann A, Lee G, Mason DT: Echocardiographic identification of the mitral valve prolapse syndrome. *Amer J Med* **62**: 819-829, 1977
 - 10) Popp RL, Brown OR, Silverman JF, Harrison DC: Echocardiographic abnormalities in the mitral valve prolapse syndrome. *Circulation* **49**: 428-433, 1974
 - 11) 猪尾 力, 前田和美: 僧帽弁逸脱症候群. *Jap Circulat J* **42** (Suppl): 22-23, 1978
 - 12) Mintz GS, Kotler MN, Parry WR: Two dimensional echocardiographic recognition of ruptured chordae tendineae. *Circulation* **57**: 244-250, 1978
 - 13) 中村憲司, 鈴木 紳, 児玉隆子, 松田三和, 小松行雄, 野田英行, 松村研二, 近藤瑞香, 広沢弘七郎: 高速度超音波心臓断層法による僧帽弁腱索断裂部位の診断. *J Cardiography* **9** (in press), 1979
 - 14) 永田正毅, 別府慎太郎, 朴 永大, 榊原 博, 仁村泰治: 僧帽弁腱索断裂の超音波断層所見. *日超医講演論文集* **34**: 55-56, 1978
 - 15) Gilbert BW, Schatz RA, von Ramm OT, Behar VS, Kisslo JA: Mitral valve prolapse. Two-dimensional echocardiographic and angiographic correlation. *Circulation* **54**: 716-723, 1976
 - 16) Sahn DJ, Wood J, Allen HD, Peoples W, Golberg SJ: Echocardiographic spectrum of mitral valve motion in children with and without mitral prolapse: The nature of false positive diagnosis. *Amer J Cardiol* **39**: 421-420, 1977
 - 17) Wigle DE, Rakowski H, Ranganathan N, Silver MD: Mitral valve prolapse. *Ann Rev Med* **27**: 165-180, 1976
 - 18) Jeresaty RM: Mitral valve prolapse-click syndrome. *Progr Cardiovasc Dis* **15**: 623-652, 1973
 - 19) Mills P, Rose J, Hollingsworth BA, Amara I, Craige E: Long-term prognosis of mitral valve prolapse. *New Engl J Med* **297**: 13-18, 1977
 - 20) Belardi J, Lardani H, Manubens S, Sheldon W, Moreyra A: Idiopathic prolapse of the mitral valve; a follow up study in 137 patients studied by angiography. *Amer J Cardiol* **37**: 120, 1976
 - 21) Swartz MH, Teichholz LE, Donoso E: Mitral valve prolapse. A review of associated arrhythmia. *Amer J Med* **62**: 377-389, 1977
 - 22) DeMaria AN, Amsterdam EA, Vismara LA, Neumann A, Mason DT: The mitral valve prolapse syndrome. *Ann Intern Med* **84**: 656-660, 1976
 - 23) Winkle RA, Lopes MG, Fitzgerald JW, Goodman DJ, Schroeder J: Arrhythmias in patients with mitral valve prolapse. *Circulation* **52**: 73-81, 1975