

拡張早期過剰心音を伴った
僧帽弁逸脱症候群の2例

Mitral valve prolapsing
syndrome with early
diastolic sound: Report
of two cases

太田 茂
元田 憲
金谷 法忍
川崎 英
追分 久憲
中山 章
浜田 稀臣
多賀 邦章
神川 繁
竹田 亮祐

Shigeru OHTA
Akira GENDA
Honin KANAYA
Suguru KAWASAKI
Hisanori OIWAKE
Akira NAKAYAMA
Mareomi HAMADA
Kuniaki TAGA
Shigeru JINKAWA
Ryoyu TAKEDA

Summary

We have recently observed an early diastolic click in 2 cases of the mitral valve prolapsing syndrome as Bonner's report. This click occurred well before the O point of apex cardiogram or the E point of mitral echogram, contrasting with the opening snap of the mitral valve.

This click was shifted from D to E point during amyl nitrite inhalation, isoproterenol administration, and after ventricular premature beat (VPB), and shifted inversely from D to C point during methoxamine injection. The shifted click to E point after VPB returned to D point gradually and finally coincided with this D point after several beats.

Therefore, we recognized that this diastolic click might be changed by an altering of afterload, dP/dt and left ventricular end-systolic volume (LVESV), and resulted from the mitral valve returned to the left ventricle.

Key words

Early diastolic sound
 dP/dt Afterload

Ventricular premature beat (VPB)

Left ventricular end systolic volume (LVESV)

金沢大学医学部 第二内科
金沢市宝町 13-1 (〒920)

The Second Department of Internal Medicine,
Kanazawa University, School of Medicine, Takara-
machi 13-1, Kanazawa 920

Presented at the 14th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, April 3, 1977

Received for publication August 10, 1977

はじめに

僧帽弁逸脱症候群は, mid systolic click and late systolic murmur syndrome と称せられるごとく, 聴診, 心音図所見にその特異性を認めるが, 今回我々は, 本症候群 2 例にて拡張早期過剰心音を認め, 種々薬物負荷により, その発生機序に関し若干の考察を加えたので報告する.

症 例

症 例 1

患 者: M.I., 28 歳, 女性, 主婦.

主 訴: 動悸, 胸部圧迫感

家族歴: 祖父, 脳卒中. 母, 高血圧症.

既往歴: 特記すべきことなし.

現病歴: 1972 年, 妊娠中, 立位にて動悸, 翌年より動悸出現時不整脈に気づく. 1975 年ごろより主訴増悪し, 1976 年に心雑音を指摘される.

入院時現症: 身長 162 cm, 体重 49 kg, 心拍数 66/分 不整, 血圧 122/90 mmHg, 貧血, 黄疸

なく浮腫, 頸静脈怒張も認められなかった. 胸骨下部やや陥凹す. 心尖部にて mid systolic click および Levine III 度の late systolic murmur を認め, 2LSB では Levine I 度の収縮期雑音および II 音の分裂, さらに僧帽弁開放音様過剰音を聴取した.

胸部 X 線写真: CTR 52% と軽度心拡大を認め, 左第 3 弓やや突出.

心電図: 安静時はとくに異常なく, 運動負荷にて 1 分間数個の心室性期外収縮を認めた.

心エコー図: 僧帽弁後尖の late systolic buckling を認めた.

心カテーテル: 左室造影にて前尖および後尖の prolapse および軽度の僧帽弁逆流を認めた (Fig. 1). なお, 冠動脈造影に異常所見なく, 右室造影で三尖弁の逸脱所見を認めなかった. また心内圧も正常であった.

以上より, 過剰心音を伴った僧帽弁逸脱症候群と診断したが, この過剰心音に付いてさらに検討を加えたので以下に述べる.

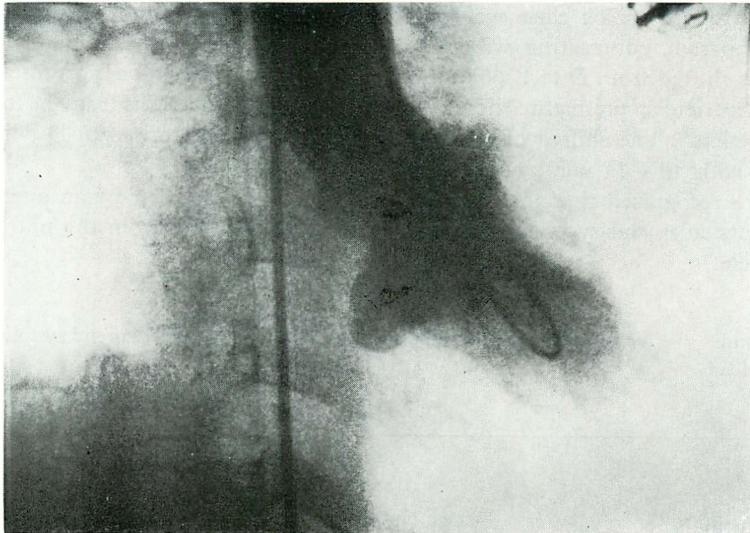


Fig. 1. Right anterior oblique left ventriculogram (Case 1).

It shows a typical late systolic prolapse of the anterior and posterior mitral leaflets with mitral regurgitation.

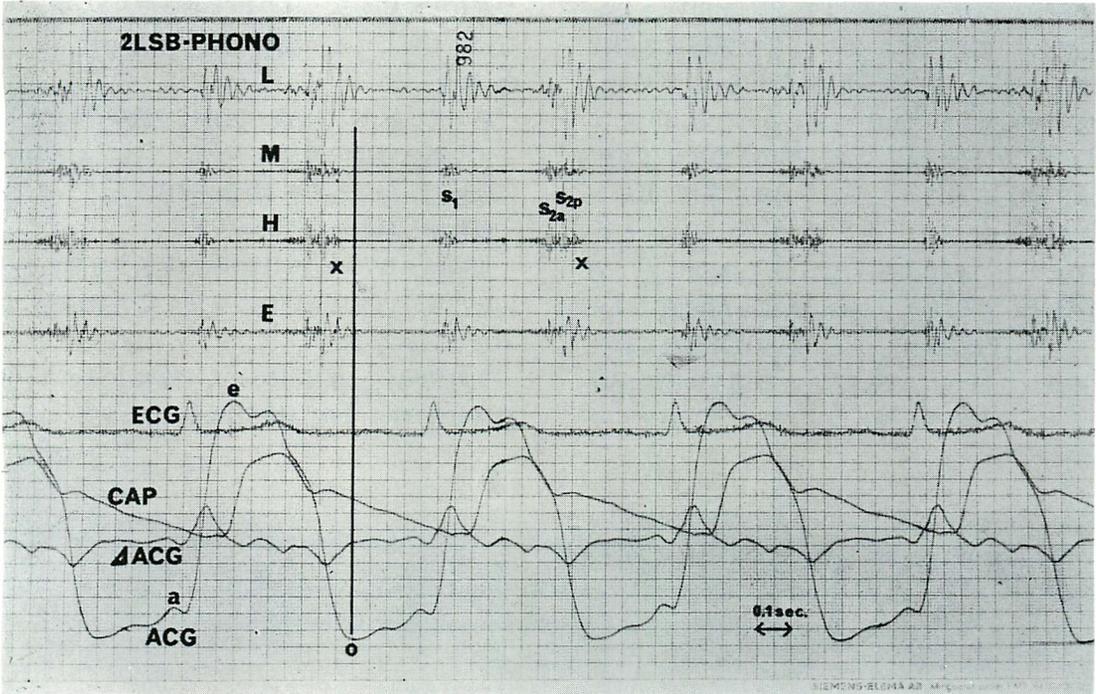


Fig. 2. Phonocardiogram (Case 1).

A marked early diastolic sound (X) is observed 90 msec after the aortic component of the second heart sound (S_{2a}). X-O interval is 60 msec.

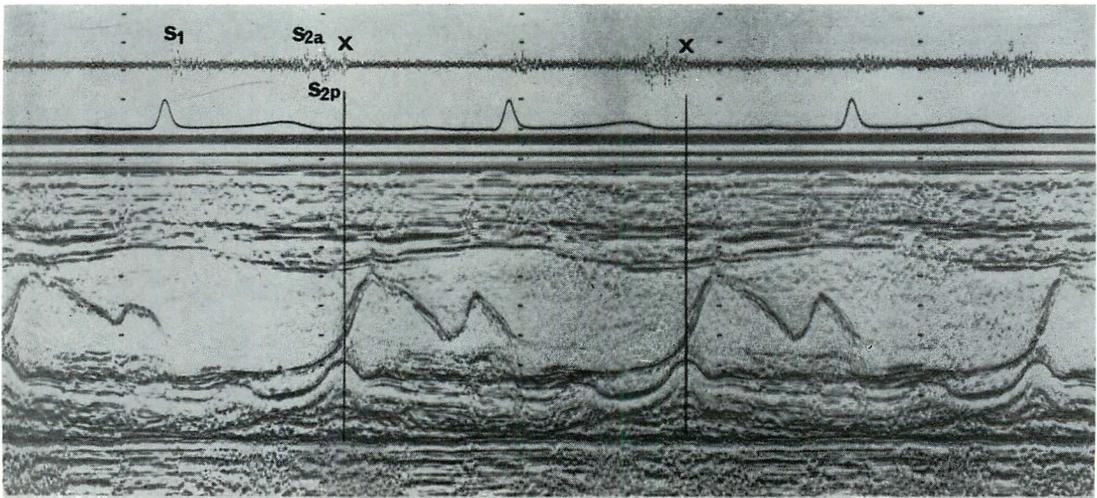


Fig. 3. Relation between the phonocardiogram and mitral valve echogram.

It shows the early diastolic sound (X) approximately coincided with D point of mitral valve echogram on the strip-chart recording.

心音図: フクダ電子製 TY-302 を用い, ミンゴグラフにて心尖部および, 肺動脈領域で同時記録した心音図である (Fig. 2). 心尖部には, late systolic murmur が認められ, 2LSB には IIa, IIp の分裂, さらに今回問題としている拡張早期過剰心音が認められた. 過剰心音は, IIa より約 90 msec 離れ, また O 点より 60 msec 先行していた. 心音図と UCG との対比にて, 過剰心音は, 僧帽弁エコーの D 点と時期的にはほぼ一致した (Fig. 3). しかし, 心室性期外収縮に続く連続数心拍での, UCG と心音図との同時記録により, 過剰心音は期外収縮直後は D 点よりや

や遅れ, 時間がたつにつれて再び徐々に D 点に近づいていくことが観察された (Fig. 4).

症例 2

患者: S. K., 45 歳, 男性, 建設業.

主訴: 呼吸困難.

家族歴: 母, 心疾患 (詳細不明).

既往歴: 特記すべきことなし.

現病歴: 1975 年 11 月夜間, 突然 1 分間の呼吸困難出現. 以前にも同様の症状を疲労蓄積時に認めたことがあった.

入院時現症: 身長 166 cm, 体重 68 kg, 心拍数 64/分 整, 血圧 118/78 mmHg, 貧血, 黄疸

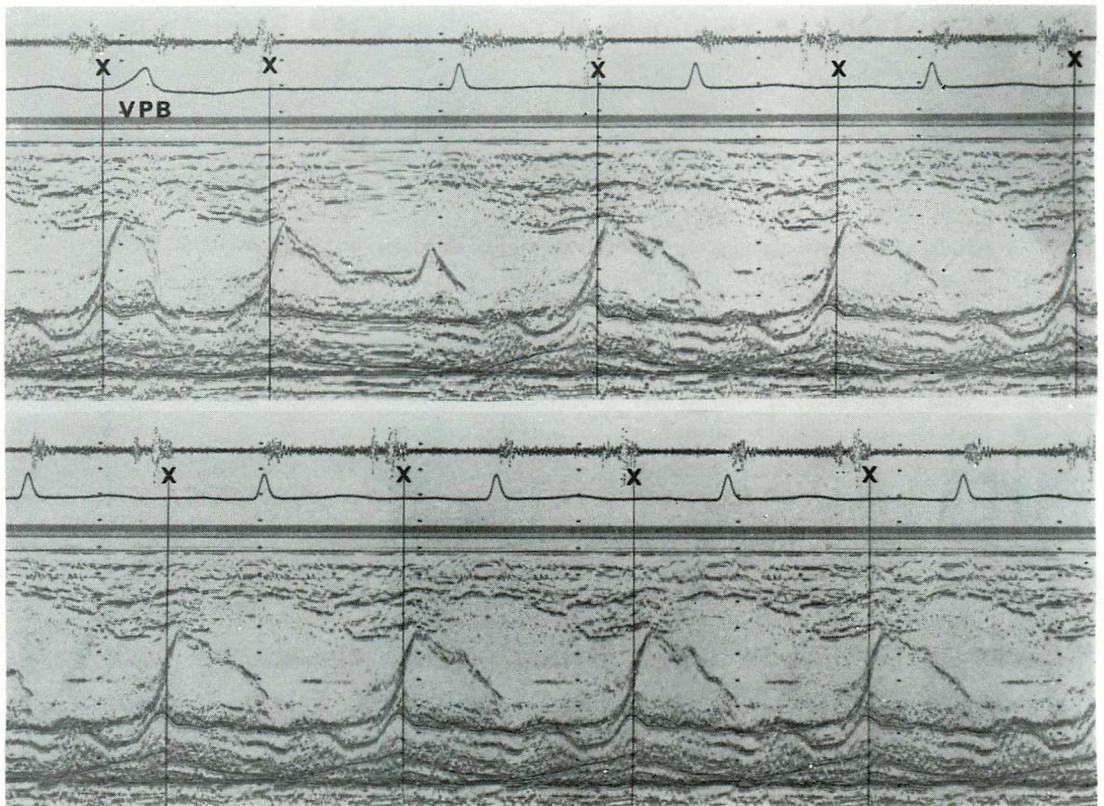


Fig. 4. Relation between the phonocardiogram and mitral valve echogram after a ventricular premature beat.

The early diastolic sound (X) appears later from D point after a ventricular premature beat (VPB) and returns to D point soon after.

なく、下腿浮腫も認めなかった。3LSB に最強点を有する Levine II~III 度の収縮期駆出性雑音および II 音の分裂、さらに僧帽弁開放音様過剰心音を聴取した。

胸部 X 線写真：CTR 52% と軽度心拡大を認め、左第 3, 4 弓やや突出。

心電図：電気軸は -20° の左軸偏位。Q-T 延長を認め、 V_1 で RSR' pattern。I_aV_LV_{5,6} に ST 低下と、T 波の逆転を認めた。

心エコー図：いわゆる SAM を認めたが、後尖は自由壁と重なり、prolapse は認められなかった。

以上より HOCM を疑い、心カテーテル検査を施行した。

心カテーテル：左室造影にて軽度の前尖および後尖の prolapse と後壁および中隔の非対称性肥大を認め、僧帽弁逆流は認められなかった (Fig. 5)。冠動脈造影に異常所見を認めなかったが、左室-大動脈引き抜き圧曲線にて、23 mmHg の圧較差を認めた。以上より HOCM と僧帽弁逸脱

症候群との合併症と診断した。

心音図：フクダ電子製 TY-302 およびミンゴグラフにて記録した 3LSB 領域での心音図である。IV 音、収縮期駆出性雑音、雑音最強時に click、IIA IIP の分裂、ついで拡張早期過剰心音が認められた。過剰心音は IIA より 90 msec 離れ、また O 点より 80 msec 先行していた (Fig. 6)。心音と UCG との同時記録にて過剰心音は時期的にほぼ D 点に一致していることが知られた (Fig. 7)。

以上 2 症例に、amyl nitrite, methoxamine, isoproterenol, propranolol の薬物負荷を行い、心音図および心音と UCG の同時記録を施行した。

薬物負荷心音図：症例 1 において、IIA と過剰心音の間隔、すなわち IIA-X は isoproterenol, amyl nitrite にて短縮し、振幅の増大も同薬にて認められた。また、症例 2 にて IIA-X 間隔は、isoproterenol, methoxamine 負荷にて短縮し、

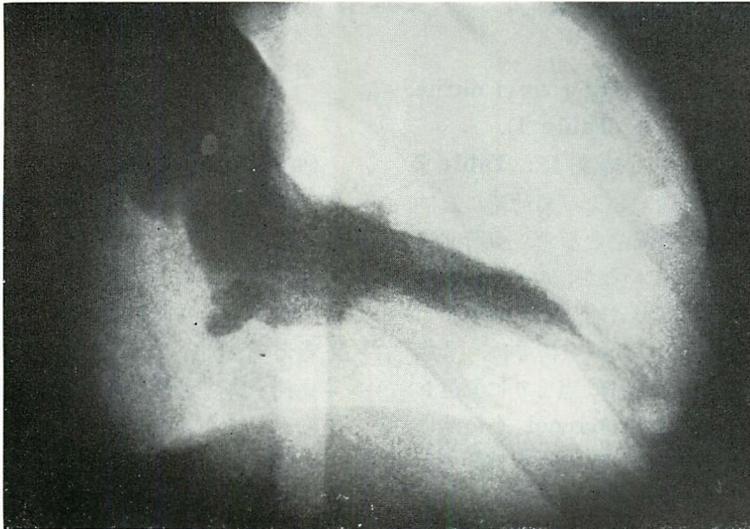


Fig. 5. Right anterior oblique left ventriculogram (Case 2).

It shows a late systolic prolapse of the anterior and posterior mitral leaflets without mitral regurgitation.

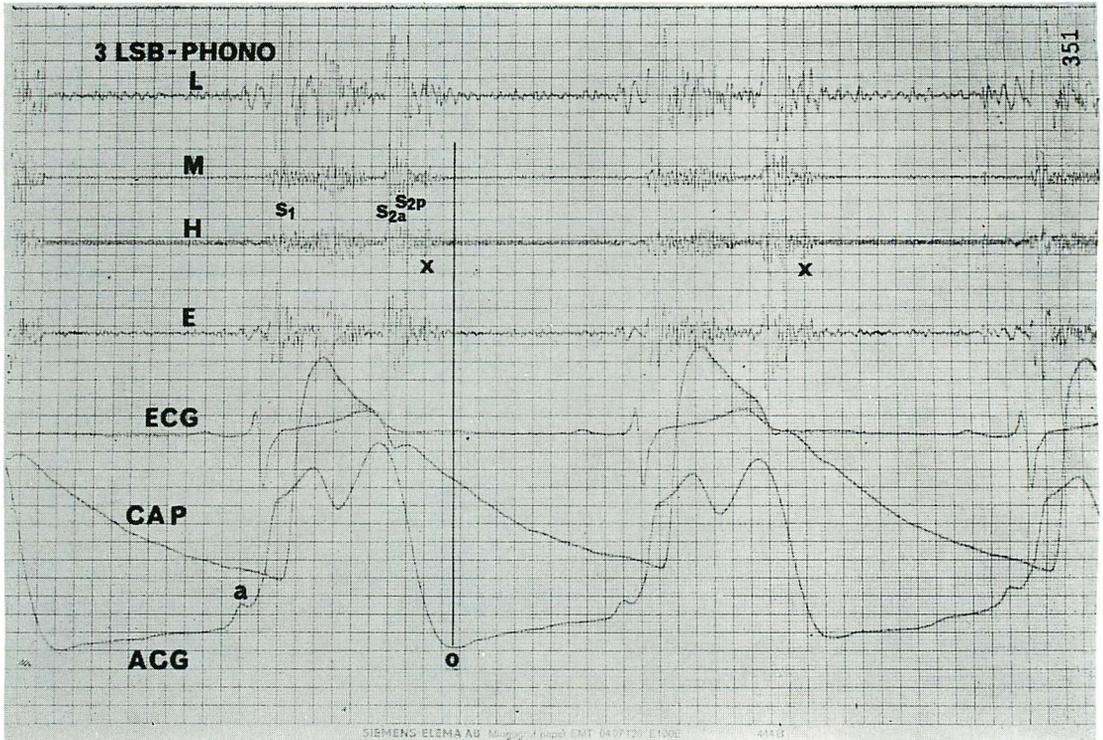


Fig. 6. Phonocardiogram (Case 2).

A marked early diastolic sound (X) is recorded on the phonocardiogram. S_{2a} -X interval is 90 msec and X-O interval 60 msec.

amyl nitriteにて延長した。振幅は amyl nitrite, methoxamineにて増大した (Table 1)。

薬物負荷心音心エコー図同時記録: Table 2は, 上記2症例の薬物負荷前および負荷時における過剰心音のD点からの偏位を示す。負荷前過剰心音は, D点に一致していたが, amyl nitrite負荷にて, 2症例ともに30および60 msec E点方向へ偏位し, methoxamine負荷では, 2症例ともに35および20 msec C点よりに偏位した。また, 症例2では isoproterenol 負荷時に50 msec E点方向へ偏位した。さらに症例2においては心室性期外収縮直後の心拍では過剰心音が30 msec E点方向へ偏位し, 約6心拍後にもとのD点へもどった。

考 案

僧帽弁逸脱症候群に伴う拡張早期過剰心音の報告は少なく, 我々の知る限りでは4つの報告例を認めるのみである¹⁻⁴⁾。それらの報告によれば, この過剰心音はE点あるいはO点に一致すること, さらにIIAよりの時間々隔より³⁾, 僧帽弁開放音と考えられている。それに対して我々の経験した2症例では, 過剰心音が心尖拍動図の同時記録によりO点より明らかに先行し⁵⁾, また心エコー図との同時記録にてE点より明らかに先行したため, 前述の僧帽弁開放音とは異なると思われる。

ちなみに, 我々の確診した僧帽弁狭窄症9例の心音と心エコー図の同時記録では, いずれも10 msec以内の誤差範囲にて僧帽弁開放音とE点と

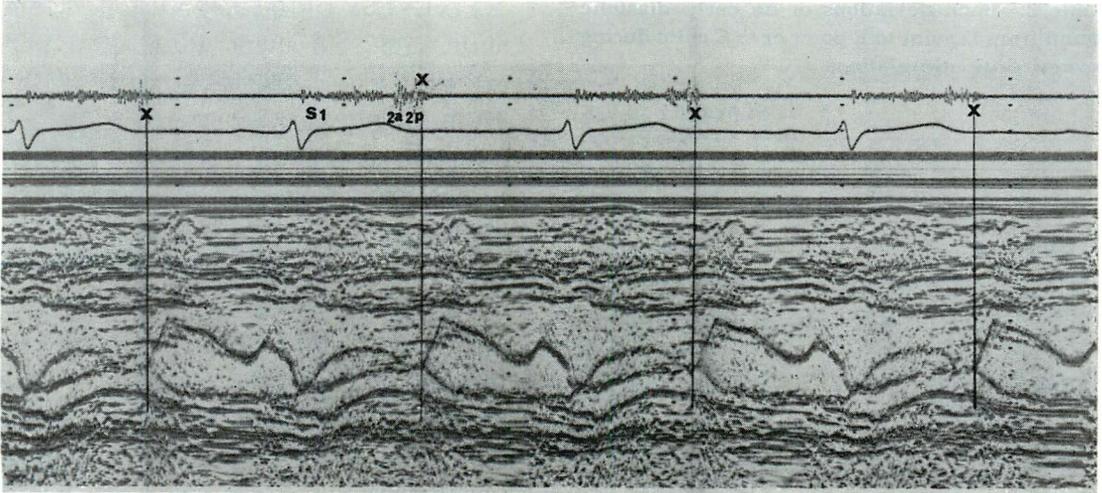


Fig. 7. Relation between the phonocardiogram and mitral valve echogram.

It shows the early diastolic sound (X) approximately coincided with D point of mitral valve echogram on the strip-chart recording.

Table 1. Hemodynamic effects of several drugs on phonocardiogram

Case 1 M. I. 28 y. ♀						
	at rest	Propranolol max.	Isoproterenol max.	Amyl Nitrite after	Amyl Nitrite 100"	
R - R	710 msec	710	480	385	685	
II _a - II _P	55	55	40	unclear	35	
II _a - X	95	95	70	unclear	75	
X dynamics	+	→	→ or ↑	unclear	↑	
S. M.	late syst. m.	→ or ↓	↑↑	↑↑	↑	
S. C.	+	→	earlier	earlier	earlier	

Case 2 S. K. 45 y. ♂						
	at rest	Propranolol max.	Isoproterenol max.	Amyl Nitrite after	Amyl Nitrite 100"	Methoxamin max.
R-R	880 msec	1085	485	740	860	1200
II _a - II _P	50	55	30	60	55	unclear
II _a - X	80	85	70	90	90	60
X dynamics	+	→	→	→ or ↑	↑	↑
S. M.	diamond shape	↓	↑	→ or ↑	↑	→ or ↓
S. C.	+	→	earlier	earlier	→	later

X: early diastolic sound, X dynamics: intensity of early diastolic sound.

+: present, →: no change, ↑: increased, ↑↑: greatly increased, ↓: decreased.

Table 2. Each deviations of an early diastolic sound from D point to E point or to C point during several drug stimulations

	(m sec)	
	M. I.	S. K.
Before	0	0
Amyl Nitrite max.	30 → E	60 → E
Isoproterenol max.	0	50 → E
Propranolol max.	0	
Methoxamin max.	C ← 35	C ← 20
V. P. B.	30 → E	

D-X interval: D—early diastolic sound interval, V.P.B.: ventricular premature beat.

は一致していた。また1年以上の経過観察にても、過剰心音が再現性に富むことを考慮すれば、心外性とは考え難い。我々の症例に類似した僧帽弁逸脱症候群については、我々の知り得た限りでは Bonner ら⁶⁾の1例報告をみるに過ぎない。

Bonner らの報告によれば、過剰心音が心エコー図上ほぼ D 点と一致することや、abnormal mitral movement を主体とする本症候群に認められたため、その成因として、僧帽弁初期開放運動時の弁尖の運動速度と緊張度との関連性を示唆している。我々の症例も、Bonner らと同様に、僧帽弁逸脱症候群に認められた過剰心音であること、過剰心音が安静時 D 点に一致していたことより、僧帽弁機構がその発生源と考えられる。さらに、amyl nitrite, isoproterenol⁷⁾ の薬物負荷にて過剰心音の出現が E 点方向へ遅延し、また methoxamine 負荷にて、反対に C 点方向へと早期出現したことより afterload ひいては dP/dt

および LVESV の関与が示唆される^{3,4,8,9)}。Amyl nitrite 負荷による afterload の軽減は LVESV の減少をもたらす、僧帽弁逸脱の程度を増強させ、dP/dt の増加にて左室への強い反転を促す。一方、methoxamine 負荷による afterload の増大は、LVESV の増大をもたらす、逸脱の程度を軽減し、dP/dt の減少により反転速度を減弱させると思われる。このことは、amyl nitrite 負荷¹⁰⁾と同様に、dP/dt の上昇をきたすとされている心室性期外収縮でも、amyl nitrite 負荷と同方向の変動を示し、徐々に旧に復したことから示唆される¹¹⁾。この拡張早期クリックは、逸脱した僧帽弁が左室拡張により急激に左室側へ反転するさい、僧帽弁機構 (mitral apparatus) より発生する心音であり、薬物負荷にて D 点からの時相に変化を示すことより、定位置での発生音でないことが示唆され、afterload, 換言すれば LVESV と dP/dt の関与する反転速度が、発生の重要な因子と思われる。

結 語

拡張早期過剰心音を伴った僧帽弁逸脱症候群の2例を報告し、その発生機構につき、afterload, dP/dt, LVESV の関与を示唆した。

要 約

我々は、僧帽弁逸脱症候群2例にて、Bonner らの報告のごとき拡張早期過剰心音を認めた。このクリックは、心尖拍動図の O 点や心エコー図の E 点より明らかに早期出現し、僧帽弁狭窄症にみられる僧帽弁開放音とは異なる。また、amyl nitrite, isoproterenol 負荷および心室性期外収縮にて E 点方向への偏位を、methoxamine 負荷にて C 点方向への偏位を示した。

心室性期外収縮にて E 点方向へ偏位したクリックは、徐々に D 点へ近づき、数心拍で D 点に一致した。それ故、この拡張期クリックは逸脱した僧帽弁が左室側へ反転するさい、afterload, dP/dt, LVESV の関与にて出現時期の変化する僧帽弁機構由来の心音であることが示唆された。

本症例につき、東京大学第二内科坂本二哉博士に多大のご教示を頂いたことを深謝致します。

文 献

- 1) Millward DK, McLaurin LP, Craige E: Echocardiographic studies to explain opening snaps in presence of nonstenotic mitral valves. *Amer J Cardiol* **31**: 64-70, 1973
- 2) Hancock EW, Cohn K: The syndrome associated with mid systolic and late systolic murmur. *Amer J Med* **41**: 183-196, 1966
- 3) Devereux RB, Perloff JK, Reichek K, Josephson ME: Mitral valve prolapse. *Circulation* **54**: 3-14, 1976
- 4) Epstein EJ, Coulshed N: Phonocardiogram and apex cardiogram in systolic click late systolic murmur syndrome. *Brit Heart J* **35**: 260-275, 1973
- 5) Tavel ME, Campbell RW, Feigenbaum H, Steinmetz EF: The apex cardiogram and its relationship to hemodynamic events within the left heart. *Brit Heart J* **27**: 829-839, 1965
- 6) Bonner AJ, Noble RJ, Feigenbaum H, Tavel ME: Early diastolic sound associated with mitral valve prolapse. *Arch Intern Med* **136**: 347-349, 1976
- 7) Levein HJ: *Clinical Cardiovascular Physiology*. Grune & Stratton, New York, 1976, p 751
- 8) Fontana ME, Wooley CF, Leighton RF, Levis RP: Postural changes in left ventricular and mitral valvular dynamics in the systolic click—late systolic murmur syndrome. *Circulation* **51**: 165-173, 1975
- 9) Winkle RA, Goodman DJ, Popp RL: Echocardiographic evaluation of propranolol therapy for mitral valve prolapse. *Brit Heart J* **38**: 129-134, 1976
- 10) Perloff JK, Calvin J, Leon AC, Bowen P: Systemic hemodynamic effects of amyl nitrite in normal man. *Amer Heart J* **66**: 460-469, 1963
- 11) Luisada AA: *The Sound of the Diseased Heart*. Igaku Shoin, Tokyo, 1972, p 191