

僧帽弁閉鎖不全：心音・心 雑音の性状による成因診断 の試み

Mitral insufficiency: Role of phonocardiography on the etiological diagnosis

坂本 二哉

Tsuguya SAKAMOTO

Summary

Reviewing the various disorders of the mitral complex causing mitral insufficiency (MI), an attempt was made to evaluate the "genesis" of MI based on the auscultatory and phonocardiographic (PCG) data.

Firstly, the typical PCG findings of "established" rheumatic MI were described in detail as a standard, and it was pointed out that the PCG feature of rheumatic MI, once it was established, is fairly stable and constant and the heart sounds and murmurs are balanced each other in regard to the relative loudness.

Although it was assumed that the PCG findings of MI are mainly the reflection of the hemodynamic changes of this diseased state irrespective of the etiology, the auscultatory and PCG findings different from or against those of rheumatic MI and the unbalanced feature of heart sounds and murmurs in any individual patients usually indicate the MI of non-rheumatic etiology. The clue to the final etiological diagnosis was virtually difficult to obtain in many cases without autopsy, but it was occasionally obtained by the special PCG finding and/or the change in the findings on the serial PCGs.

Particular importance was placed on the following findings: 1) unbalance between the loudness of the systolic murmur (SM) and the enlargement of the heart (weak murmur with enlarged heart or very loud murmur with small heart), 2) systolic whoop or honk and any other musical SM, 3) late SM with or without mid-systolic click(s), 4) crescendo type SM, 5) mid-systolic or non-pansystolic murmurs, or undetermined type SM, 6) change in the loudness of SM, daily or beat-to-beat basis, 7) unusually loud third heart sound with weak SM, 8) unusually loud mid-diastolic rumble without loud SM, 9) atrial sound (or large atrial wave on the apex cardiogram) and also quadruple rhythm with significant SM (usually pansystolic), 10) MI with booming second heart sound due to systemic hypertension or aortic aneurysm, 11) markedly accentuated pulmonic component of the second heart sound (IIP) without loud SM, 12) accentuated, but not delayed first heart sound (normal or slightly prolonged Q-I interval) without definite mitral opening snap (OS), and finally, 13) absence of diminution, or paradoxical intensification, of SM (as well as mid-diastolic rumble) by inhalation of amyl nitrite.

Several cases were demonstrated to illustrate the significance as well as the limitations of PCG to make the "etiological" diagnosis of MI.

Key words

mitral insufficiency (regurgitation) (MI)
mitral complex
etiology of MI
phonocardiography
non-rheumatic MI

はじめに

1816年, Laennec が聴診器を発明してから, 非常に多くの医師がことに心尖部所見の多様さに右往左往したのは歴史的な現実であった. いわく, blow, squeak, groan, rumble, snap, click, musical, honk, whoop 等々, 心尖部聴診所見にまつわる用語が少なくないのも, その一つの現われとみることが出来る.

この心尖部所見, ことに収縮期雑音が僧帽弁の異常に関係づけられたのは, 一説によると今から136年前 (聴診器の発明後23年), イギリスの William Hope (1839) によるとされている. しかしこの所見をめぐる論争には激しいものがあり, 現在もわれわれが全収縮期雑音 (pansystolic or holosystolic murmur) と称しているものが, 僧帽弁閉鎖不全 (MI) の診断にとって一つの hallmark であるとされるにいたったのは, 今から約80年前 (1894年, 明治27年), フランスの P. C. E. Potain の主張によるものである.

しかしこの点についても, 有名な G. Steell, Sir J. Mackenzie, P. D. White, S. A. Levine, A. M. Master, W. Evans などを旗頭として, 雑音の評価に対する論争があり, そしてそれは第二次大戦後, P. Wood や A. Leatham を始めとする近代心音図法の発展, 心カテーテル法などとの対比研究により, ほぼ解決の道を見出したことはよく知られた事実である.

しかしながら, 1962年, Burch らによって papillary muscle dysfunction という概念が導入され, 1966年は“the year of mitral insufficiency” (W. P. Harvey)「僧帽弁閉鎖不全の年」と呼ばれ, 以来, さまざまな成因の MI が広く論じられるようになった. それから約10年の年月を経たが,

本論文はこの成因診断 (etiological diagnosis) に対し, 聴診と心音図がどのような診断的意義を有するかについての考察である.

臨床的観察

1. 僧帽弁複合体 (mitral complex) と僧帽弁複合体疾患 (mitral complex disease) としての僧帽弁閉鎖不全

僧帽弁の機能は, 僧帽弁輪, 弁帆, 腱索, 乳頭筋, その基底にある心室筋といった, いわゆる僧帽弁複合体の各成分の協調作用によって制御されており, これらの構成成分のいずれかが侵されれば, 構築学的な均衡の破綻を来して弁機能は不完全となり, 弁の狭窄あるいは閉鎖不全が結果されるにいたる.

以下, それぞれの解剖学的変化を招来する疾患について簡述し, 該当する心音図症例にもとづき, その特徴について考察する.

2. 個々の病変について

A. 弁帆 (mitral leaflet) の疾患

MI を生じる僧帽弁弁帆の異常は, 大別すると, 弁組織の損失 (loss) または拘縮 (contracture), 弁組織発生上の異常, 結合組織形成不全に分類される.

弁帆の傷害による MI の代表例はリウマチ熱であるが, 弁の拘縮, 短縮, 線維性肥厚, 石灰化, 交連部の癒合などにより弁の変形が生じ, 更に進行すると増殖性の線維化が起こり, 弁帆は短縮, 癒合, かつ腱索や乳頭筋と共に不動化し, いわゆる mitral funnel を形成するようになる. このように弁帆が短縮, 変形すると, 弁帆の接合 coaptation は収縮期全体にわたって不可能となり, ここに pansystolic murmur の発生をみることになる.

B. 弁輪 (annulus fibrosus) の疾患

弁輪は心筋と共に収縮期に若干縮小し、弁の coaptation に役立っていると考えられている。弁輪の疾患のうち重要なのは高年者における石灰化で、しばしば同時に大動脈弁の石灰化を伴っている。石灰化は通常、後尖の背方で弁下部領域に強くおこり、進行すれば後尖を背方より押し出し、弁は不動化し、閉鎖不全となる。

この種の MI 雑音は時として high-pitched musical であるといわれる。その原因はよく分らないが、いずれにしても老年者で musical の成分を持つ心尖部収縮期雑音は本症を疑わせる。ただ大動脈性雑音と鑑別するための亜硝酸アミル負荷試験、不整脈 (脚ブロック)、石灰化の発見が診断の決め手となる。

弁輪の拡大のうち、左室拡大による二次的な弁輪拡大は、無いことは無いが、一般には MI の原因となり難いと考えられる。

C. 腱索 (chordae tendineae) の疾患

最近の研究によると、腱索は機能的にいくつかの群に分れ、それぞれが協調し、弁開放、閉鎖に関与していることが明らかとなって来ている。腱索の疾患は極めて多数にのぼるが、このうち重要なのはその断裂、ことにいわゆる isolated rupture である。

Isolated rupture では、リウマチの既往が無く、外傷とか SBE に続発し易く、重篤な場合は late systole で雑音減弱を来し易いとされている。また後帆への腱索の断裂では大動脈弁狭窄のように心基部へ、前帆のそれでは背部、あるいは脊椎を伝って頭部に雑音が伝播し易いというものもあるが、通常は心尖部近辺のリウマチ性 MI 雑音と大差は無い。ただ左房の拡大が無いために、左房圧上昇、肺高血圧症をおこして IIP が亢進し、又リウマチ病変が無いために心房音の亢進、心尖拍動での A 波の増大を来し易いという特徴がある。

腱索の断裂はリウマチ性の弁膜症でもおこるが、その場合の心雑音は断裂によって殆んど影響されず、又心房音亢進もみられない。

D. 乳頭筋 (papillary muscle) の疾患

乳頭筋は弁閉鎖にとって極めて重要な機能を営んでいるが、弁閉鎖を保持出来なければ当然 MI を招来することになる。その原因は多岐にわたるが、機能的にみればこれを 3 種類程度に分つことが出来る。

第 1 は乳頭筋と弁帆との立体関係の破綻で、心室収縮がかえって弁帆の離開をひきおこす状態、たとえば左室拡大 (乳頭筋は垂直位から水平位に変ずる)、IHSS (前帆が乳頭筋の変位の為に前方へひきよせられる)、心室筋の dyskinesis (paradoxical motion) がそれである。

第 2 は乳頭筋が tension を発揮しえない状態、つまり虚血、梗塞、線維化、断裂など、ことに冠動脈疾患によくみられるものである。

第 3 は乳頭筋の荒廃、つまり癒痕化し、短縮して弁帆の動きを拘束するもの、たとえば虚血、先天性の短縮、fibroelastosis などがそうである。

しかし実際の例をみると、たとえば左室拡大十癒痕化した乳頭筋十心室瘤といったように、いくつかの因子が組合わされて MI をおこしていることが多い。

乳頭筋傷害の心音図所見はかなりまちまちであり、必ずしも一定したものではない。雑音は一般的には弱く、必ずしも pansystolic とは限らず、又、心拍毎や時期による変化が見られ易く、虚血発作との関連を証明出来る場合もある。なかんずく乳頭筋の断裂は劇的な経過をとり、観察の期間があれば、通常激しい pansystolic murmur として発見される。

3. 基本的心音図所見

以上の基礎的背景にもとづき、個々の症例について検討する前に、代表的な MI、つまりリウマチ性 MI の基本的な聴診および心音図所見について概説しておく必要がある。

Figure 1 はリウマチ性 MI の血行動態と心音図との関係を示す模型図であるが、MI の心雑音が I 音と同時に、あるいは之より若干早くおこってこの心音をおおい、II 音は雑音終了点と原則的

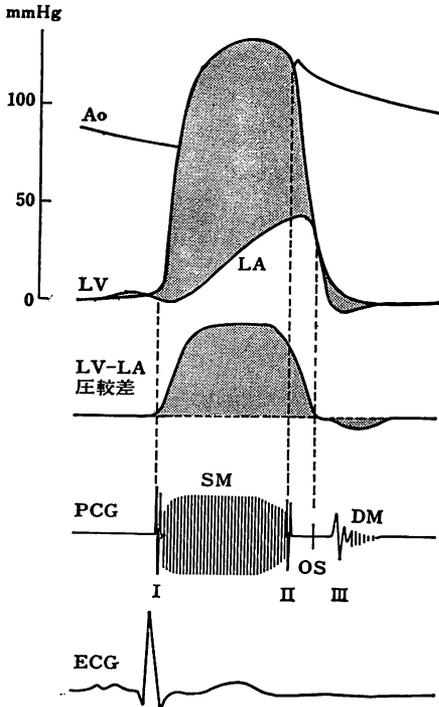


Figure 1. Schematic representation of the relationship between phonocardiogram and hemodynamics in rheumatic mitral insufficiency (MI).

には無関係で、しばしば II 音が心雑音におおわれる状態を示している。

この収縮期雑音は、もっともしばしばみられるリウマチ性 MI では、通常この模型図の如き平坦型あるいは紡錘型の騒音性雑音 (noisy murmur) で、いろいろの周波数成分を含み、いわゆる free regurgitant murmur の特徴を有している。

雑音最強点は原則として exoapical, つまり心尖部外側にあり、心拡大が強く、心尖拍動が明瞭化するほど、雑音最強点は心尖拍動の外側に遠のいて行くのが一般である。心拡大が明らかでない例では心尖拍動と雑音最強点が聴診器の一口径内に入り、その両者を区別し難い。この場合、心尖拍動部には I 音, III 音, 拡張期ランブル等、いわゆる左室内心音現象が存在する。拡大心ではこれらと心雑音を同時に同一マイクで良好に記録することは、従って不可能になる。

この心雑音は最強点から左腋窩方向に伝播されるが、これは現象であって事実ではない。心尖外側部は心陰影の外方、肺野にあり、その点が音響学的にもっとも音源に近い胸壁部位であり (雑音最強点)、一方腋窩方向は音源から遠い方向にあるから、音の伝達が腋窩に向っては徐々に不良となり、従ってあたかも心尖部から左腋窩に雑音が伝播されるようにみえるにすぎない。

この収縮期雑音は恒常性に富み、少々の体動、姿勢の変化などに影響されにくく、日差変動なども、たとえあってもごく僅かである。又、いわゆる相対的 MI の場合とは逆に、代償不全に陥るとやや減弱するが、その程度は比較的軽く、又回復すればふたたび元の強さに復するのが一般である。

又、リウマチ性 MI では、収縮期クリック、収縮後雑音、honk とか whoop といった musical murmur はほとんどみられない。ただし急性リウマチ熱にさいしては、百日咳様 keuchend といわれる高調な musicality が雑音の中に混在することがあるが、本来の musical murmur ではもちろんない。

心尖部 I 音は P-R 時間の延長傾向のため減弱することがあるが、この時間が正常な限り、重症 MI 以外では著しい I 音減弱はないことの方が多い。ただ心雑音が強大な場合、I 音がよく聴かれぬことは稀ではない。心音図でも高音には I 音がよく描かれぬ。もし明瞭な I 音が出現していれば、MS の要因を考えるか、後尖傷害のために生じた MI を考えた方がよい。

心尖部 II 音 (IIA) はしばしば収縮期雑音にマスクされるが、それ自体大きな診断的特徴はない。せいぜい IIA の軽度の早期出現をみる程度である。それに対し心基部の II 音 (IIA, IIP) のうち IIP は軽度ないし中等度の亢進を示すことが多く、肺動脈圧上昇の程度を上まわっていることがしばしばである。IIA, IIP は通常明瞭に分裂しているが、極端に幅広い分裂はみられない。分裂が全くみられぬ時は、高年者か、リウマチ以外の他の MI か、高血圧などの合併症を有するかである。

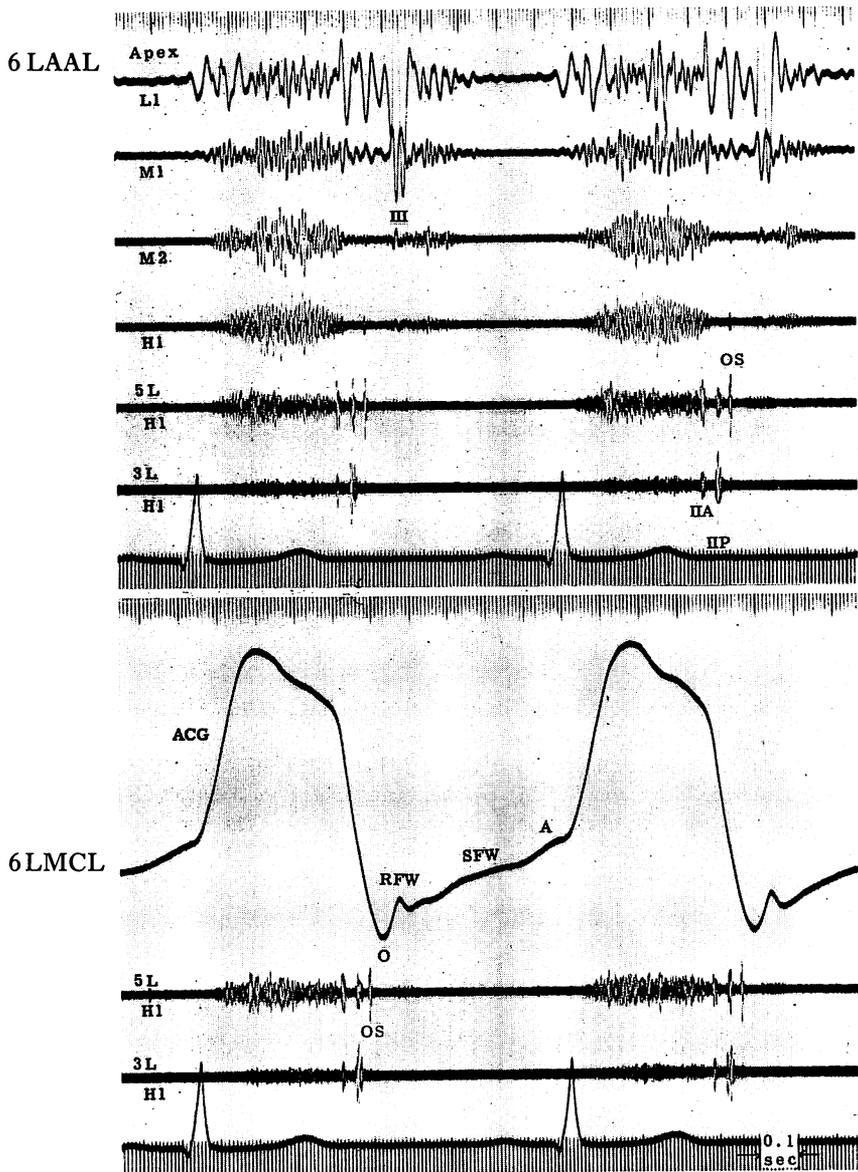


Figure 2. Typical phonocardiograms of established rheumatic MI. 19-year-old male.

Pansystolic murmur (Levine V/VI) of spindle-shape had its point of maximum intensity (PMI) 6 cm lateral (6L AAL) to the apex beat (ACG), which was located in 6LMCL and was sustained throughout systole (sign of LVH). The systolic murmur (SM) contains both low- and high-pitched component (free regurgitation). The first heart sound (IS) was depressed. The OS was well inscribed, and the third heart sound (IIIS) with definite mid-diastolic rumble was present. The atrial sound and also the large a wave in the apex cardiogram were not recorded. The dissociation of the PMI of the SM and the PMI of the other acoustic phenomena (IS, IIIS, and the rumble) is a commonly observed phenomenon in cases with rheumatic MI with enlarged heart.

L1: low, M1 and M2: medium, and H1: high frequency phonocardiogram. 5L, 3L, etc: 5th, 3rd left intercostal space at the sternal margin. MCL: mid-clavicular line, AAL: anterior axillary line.

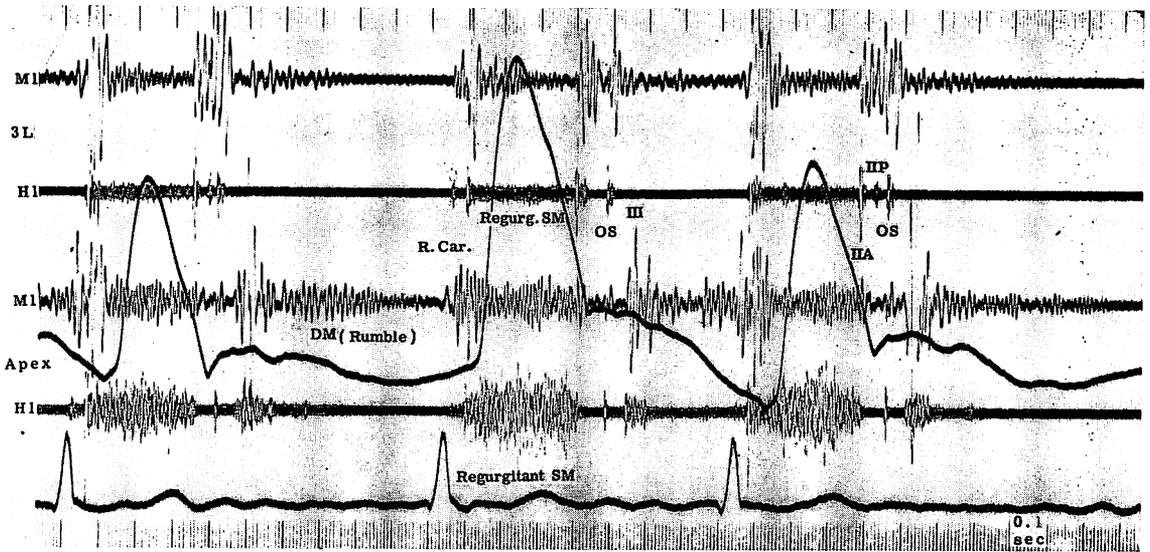


Figure 3. Typical phonocardiogram of established rheumatic mitral insufficiency (MI) with mitral stenosis (MS), atrial fibrillation. 20-year-old female.

In almost all cases with significant mixed mitral valve lesion (MI and MS), atrial fibrillation is present. In this case, the phonocardiographic features of MI are dominant, except the long diastolic rumble and occasional loud IS (MS) and the murmur of tricuspid insufficiency at the base. The presence of loud IIIS is somewhat disproportionate to the MS, and also this indicates the absence of MS of severe degree. With extremely loud IIIS in case of rheumatic mitral valve disease, anemia, active carditis and other hyperdynamic state should be considered at all times. R. Car.: right carotid pulse tracing.

僧帽弁開放音 (OS) はリウマチ性 MI ではしばしば出現し、時に聴取しうる。しかし非常に著明なことは少ない。又、I 音亢進と OS の出現は必ずしも平行的ではない。リウマチ性 MI 以外の MI 例で OS をみることは稀である。

III 音はリウマチ性 MI ではほとんど常に存在する。この III 音の大きさは、記録法によってかなり異なるが、おおよそ収縮期雑音との間に音量的な比例関係をもっている。ごく弱い収縮期雑音で巨大な III 音を伴うような「完成した」リウマチ性 MI はない。そのようなものはリウマチ活動期 (心筋炎) とか心筋疾患にもとづくことが多い。逆に強大な収縮期雑音があって III 音が認め難いというのも特殊な MI の場合である。

拡張期ランブルは、リウマチ性 MI の場合、常

に III 音に続く拡張中期急速充滿雑音で、器質的 MS の夫と異なって急激に始まり、持続の比較的短い漸減性ランブルである (Carey Coombs 型雑音)。やはり III 音同様、収縮期雑音との間には音量の上での比率があり、収縮期雑音よりも強大な場合はリウマチ性心炎の時以外にはほとんどみられない。このランブルの最強点は心尖拍動部にあり、収縮期雑音の夫と少しずれている。

前収縮期雑音、つまり心房収縮性雑音は MS を合併しない限り存在しない。ただし純型の MI と考えられても、亜硝酸アミル吸入試験でこの雑音の出現する場合があります。MS の存在が知れる。単なる頻脈では漸増性の前収縮期雑音は出現しない。

心房音はリウマチ性 MI では出現しない。一説

よるとリウマチ病変が心房筋にも及び、強力な心房収縮が生じ難いからだとされているが、本当のところは原因不明である。純型のリウマチ性MIでは左室拡張終期圧の上昇はないから、そのためかもしれない。逆にその上昇を来し、又慢性の左房拡大を伴わない特殊なMIでは心房音亢進を伴うことになる。

4. 個々の症例について

以下、at randomに拾い出した症例について、上述の所見が症例によってどのように現われ、又変貌しているかを示すことにする。上述の基本的所見からはずれる例は、必らずそこにそれ文の原因を秘めているから、逆にその所見を手掛りとして原因疾患を究明するように努める訳である。

症例1 完成されたリウマチ性純型MI, 19才, 男 (Figure 2)

小児期よりリウマチ熱とその再燃を経験している例で、心雑音はLevine V度。心拡大明瞭。この心雑音は心尖部外側で最強で紡錘型を示し、いろいろな周波数成分を含む典型的なfree regurgitationのpansystolic murmurである。この例の心尖拍動は図示したように第6肋間鎖骨中線上(6LMCL)にあり、ここではIII音、Carey Coombs型ランブルといった左室内現象がもっとも明瞭である。これに反し、心雑音は約6cm外側の前腋窩線上(6LAAL)で最大であった。OSを伴うが、心房音は不明瞭であり、心尖拍動図も大きなa波はみられない。手術時、MSは認められていない。

症例2 完成されたリウマチ性僧帽弁閉鎖不全(MI)兼狭窄(MS), 心房細動。20才, 女(Figure 3)

いわゆるMSIの典型例である。このようなmixed MSIでは洞調律であることは稀で、ほとんどが心房細動を伴っている。持続の長い拡張期ランブルと第3肋間胸骨左縁の僅かな三尖弁閉鎖不全の全収縮期雑音とを除けば、所見はMIの夫である。ただI音が心拍によってかなりsnappyであり、この点丈でもMS合併の可能性が示唆さ

れる。第2拍にみるように、MIの全収縮期雑音はI, II音を完全におおっている。

この症例でただ一つ不相応な所見は心尖部の強大なIII音の存在である。軽度ながらMSも存在するから、著しいMIとは考え難く、収縮期雑音に不相応なのである。Activeな心炎があるのか、貧血などの合併があるのではないかと思われる。

症例3 リウマチ性心炎(rheumatic carditis)の経過。14才, 男 (Figure 4 A~D)

活動性の時期(A)では、収縮期雑音に比較してIII音のような拡張期現象が大である。心基部(2L)にAI雑音が出かかっている。経過中、高調なmusicalityが全収縮期雑音の中に混在したことがある(B)。一過性に心膜摩擦音が出現した(C)。しかしこの頃にはMIの方は快方に向っている。AI雑音はまだ残存している。病状の軽快と共にMI雑音は著しく弱まり、またIII音も強大ではなくなった(D)。このMIはいずれは消失し、その後新たに弁膜症としてのMIが発生するかもしれない。Carey Coombs雑音発生をみなかったことはこの場合良い徴候である。

症例4 収縮後期雑音。24才, 男 (Figure 5)

収縮中期クリックを伴うことのあるこのようなlate systolic murmurは、リウマチ性MIでは一般的にみられないものである。本例ではLevine II度の比較的弱い心雑音と、II音の幅広い分裂以外、それほど異常はない。Methoxamine負荷で心雑音の著しい増強が招来され(このような収縮後期成分の増強はMIの種類を問わない)、また心房音やIII音(OSかもしれない)が出現している。収縮期クリックも第2拍のように出現することがある。

症例5 僧帽弁逸脱症候群(mitral valve prolapse)。31才, 男 (Figure 6)

いわゆるクリック症候群(click syndrome)は収縮中期クリックを有し、収縮後期雑音を伴うことのある症候群であるが、本例のように、全体としてcrescendo型の全収縮期雑音で、クリックの不明なものもある。本例のこのような雑音はリウ

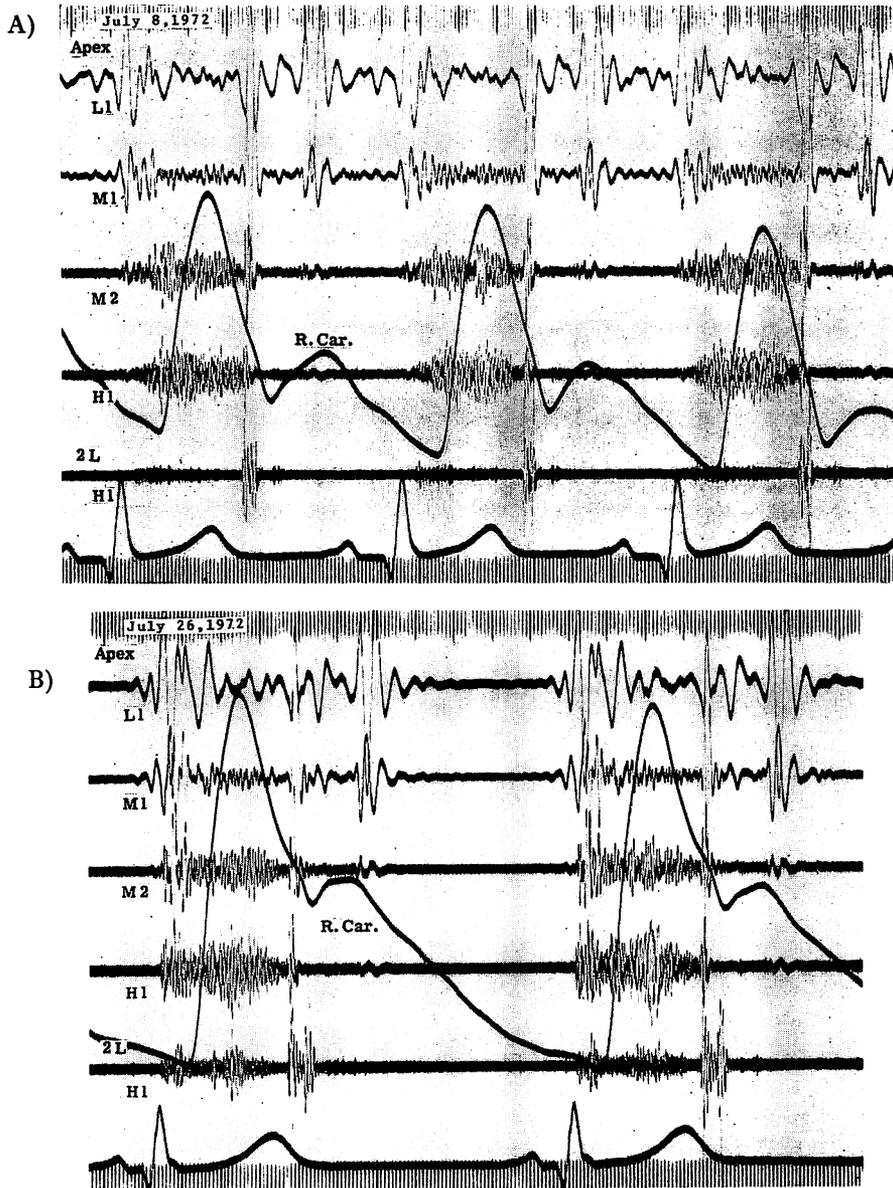
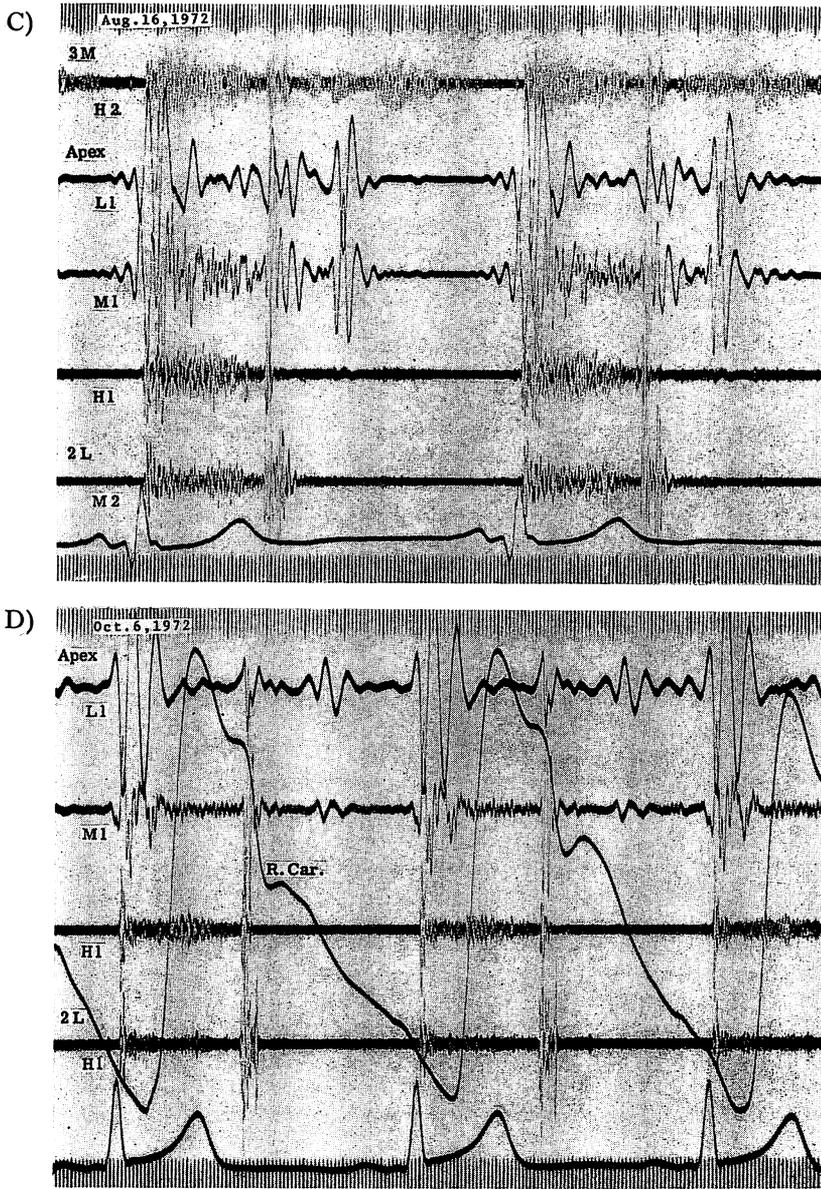


Figure 4. Serial phonocardiograms in a case of active rheumatic carditis. 14-year-old male.

At the stage of active carditis, the prominent diastolic acoustic phenomena were observed, whereas the SM was not so marked (A). A high-pitched musicality appeared in the course of the activity (B), (→next page)



and the pericardial friction rub transiently appeared (C). Finally, all the acoustic phenomena tended to disappear, except for the very faint aortic diastolic murmur of minimum insufficiency(D). The state of established MI is the problem in the future.

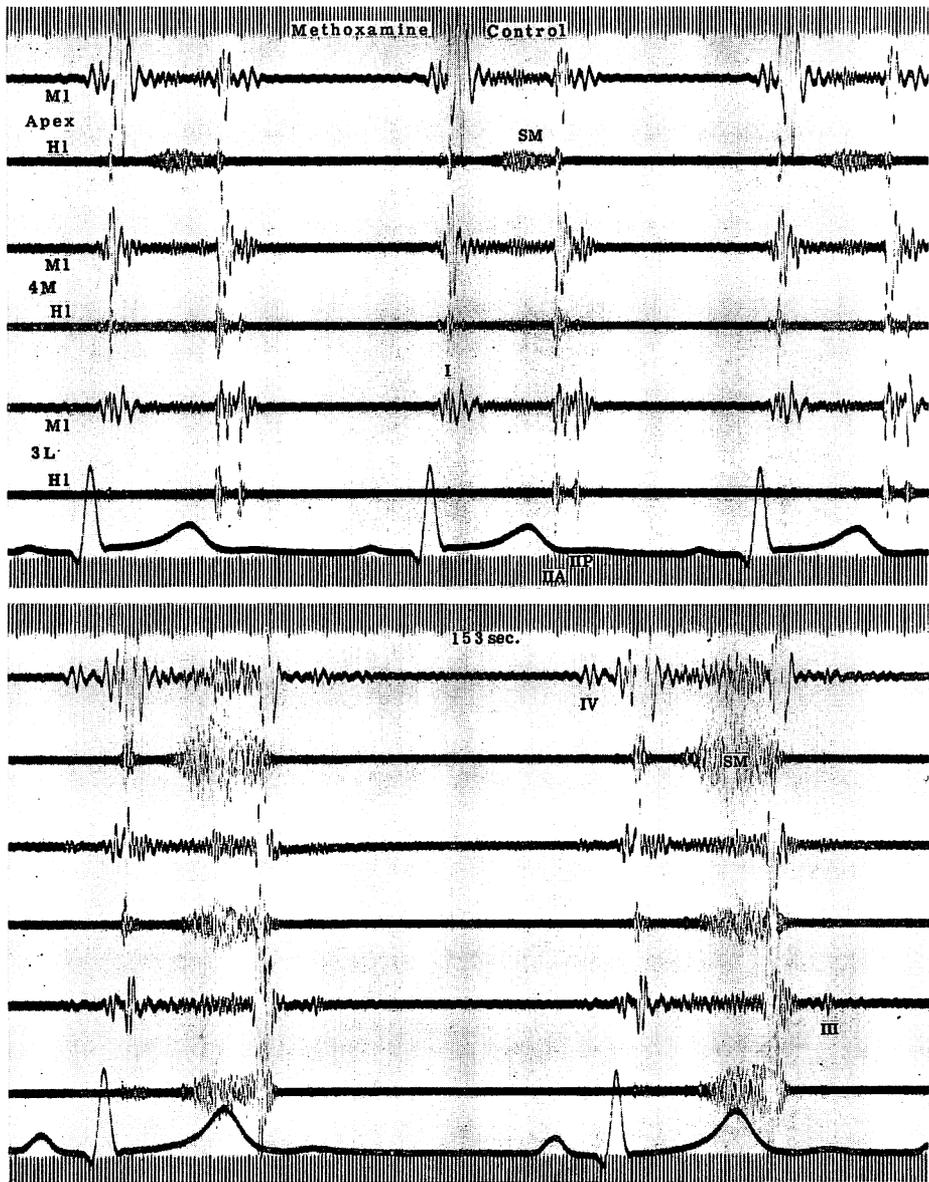


Figure 5. Late systolic murmur. 24-year-old male.

Late systolic murmur with or without mid-systolic click(s) is not familiar with rheumatic MI. Methoxamine infusion caused a marked increase in the murmur with concomitant appearance of atrial sound and odd diastolic sound (III or OS). Systolic click was occasionally observed after the test.

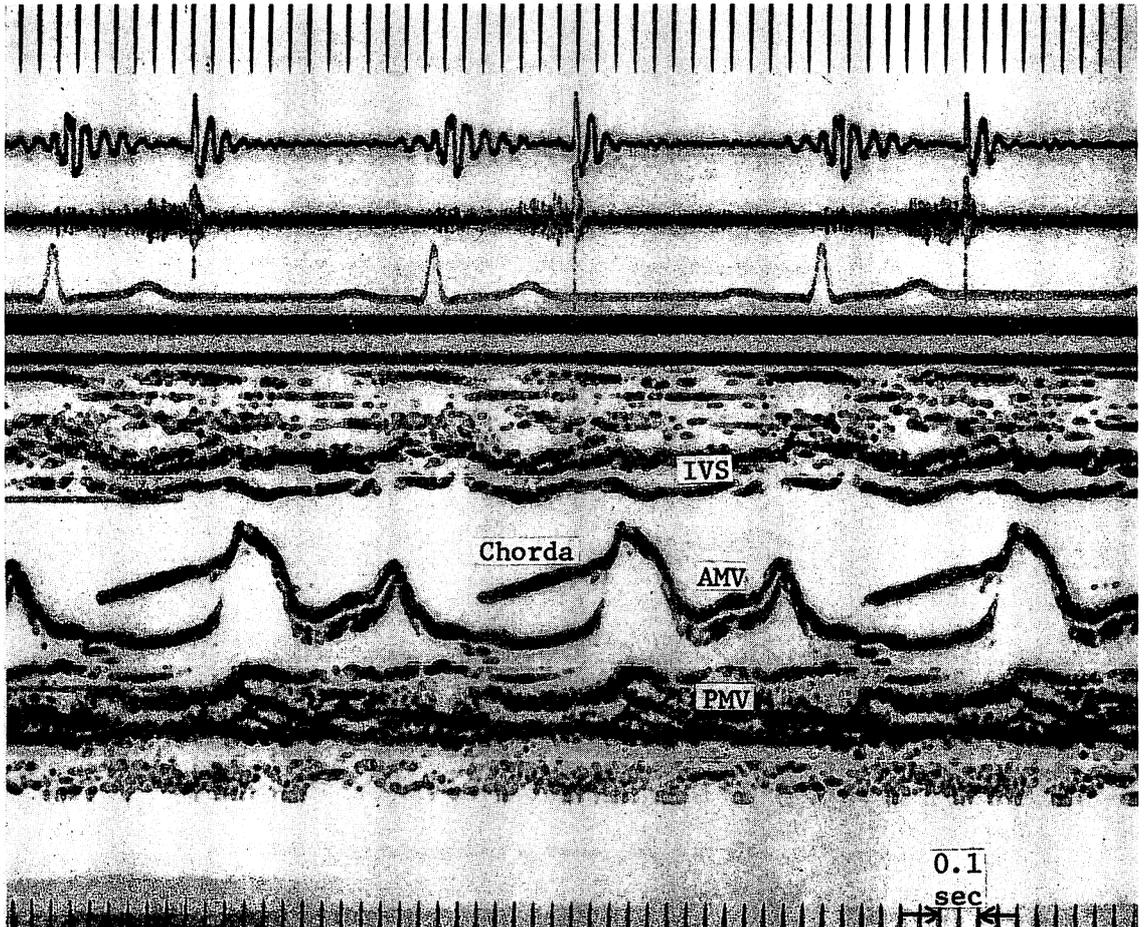


Figure 6. Crescendo murmur of MI. Mitral valve prolapse. 31-year-old male.

Crescendo type SM is not familiar with the rheumatic MI. Echocardiogram shows pansystolic bowing of the matral valve.

マチ性 MI ではほとんどみられない。心エコー図では pansystolic bowing がみられる。

症例 6 甲状腺機能亢進症と MI. 41 才, 女 (Figure 7)

心拍数 88/min. I 音亢進, 心基部 (3L) の高調な駆出性収縮期雑音, 典型的な thyroid bruit 等, 既に治療中なので II 音の早期出現は著明ではないが, かなり典型的な hyperthyroidism の心音図である。心尖部には全収縮期雑音がみられるが

(Levine II 度), 収縮後期成分がクリック (K) を伴って存在しているのが重要である。収縮早期成分は駆出性雑音の重なりのため, 本来の全収縮期雑音の成分か否か分らない。III 音, 心房音ともに明らかで, リウマチ性 MI らしくない。

Methoxamine 負荷後, 著明な収縮後期雑音が出現している。クリックは不明になっている。II 音は幅広い逆分裂を示し, 拡張早期に成分不明の diastolic click が出現している。駆出性収縮期雑

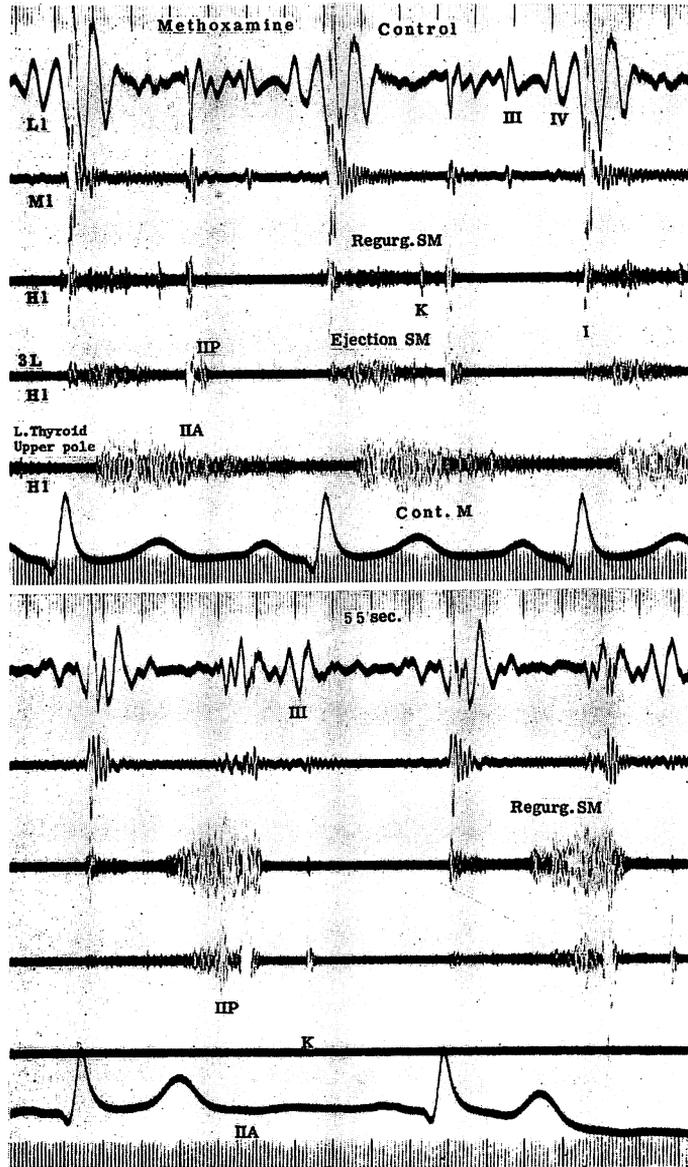


Figure 7. MI in hyperthyroidism. 41-year-old female.

Accentuated IS, basal scratchy ejection SM, typical thyroid bruit, all are characteristic to hyperthyroidism, though the early appearance of IIS is not observed. The apical pansystolic murmur (Levine II/VI) accompanied with the late systolic component and systolic click. The atrial sound was recorded. After methoxamine infusion, the ejection SM and the thyroid bruit disappeared completely for about 2 min, whereas the late SM was markedly intensified. An odd diastolic sound newly developed transiently. In hyperthyroidism, the murmur of MI is frequently discovered by methoxamine test, in contrast to the aortic diastolic murmur in hypothyroidism by the same test.

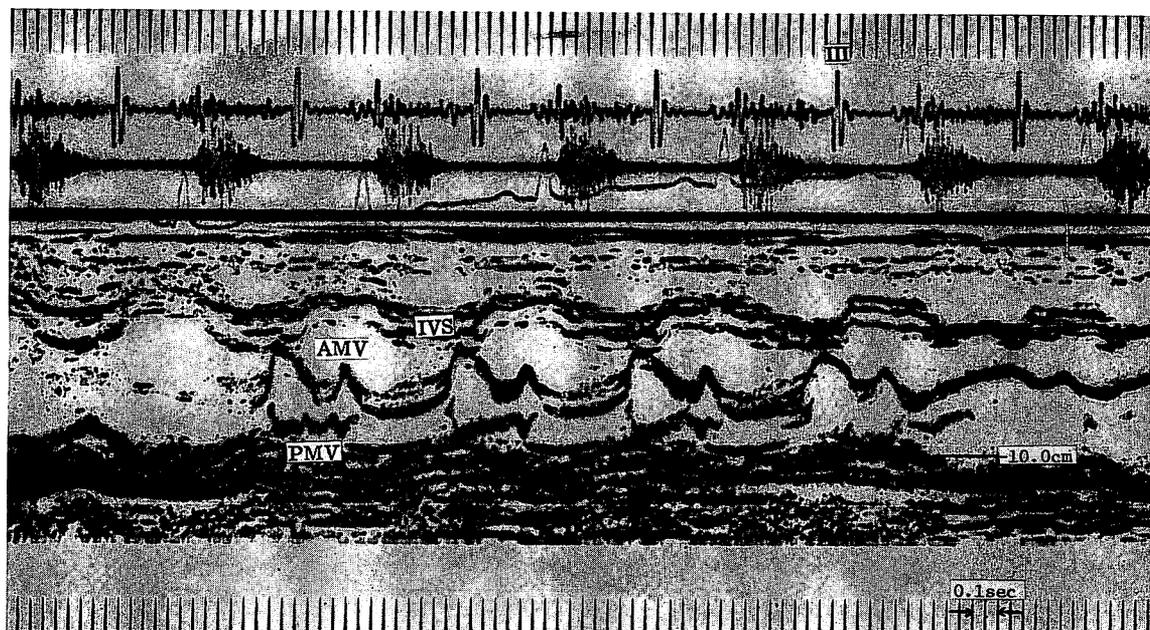


Figure 8. Acute MI in the course of SBE. 62-year-old male.

The long decrescendo character of SM (Levine IV/VI) with atrial sound is not consistent with rheumatic MI. Echocardiogram demonstrates the fluttering of the posterior mitral valve (PMV) and normal-sized left atrium. The third heart sound (III) is loud.

音は消失し、甲状腺上の thyroid bruit は数分間の間、全く消失していった。拡張期心音自体には著変はない。

Hyperthyroidism には非リウマチ性のこのような MI が少なくない。昇圧剤により容易に MI をおこす傾向がある (hypothyroidism では AI が惹起され易い)。このような MI は治療と共に消失することが多いが、然らざる例も時折散見される。

症例 7 細菌性心内膜炎 (SBE) と MI. 62 才, 男 (Figure 8)

SBE の経過中に発症したかなり重篤な MI である。Levine IV 度の全収縮期雑音で紡錘形を示すが、漸減部分が長く、ふつうのリウマチ性 MI とやや趣きを異にしている。III 音が顕著である。心房音も明瞭。心エコー図上、後尖の粗大な fluttering がみられる。左房腔の拡大は無い。

症例 8 僧帽弁膜症と細菌性心内膜炎 (SBE)。

36 才, 女 (Figure 9)

元来、軽度の僧帽弁膜症のある例に生じた強い MI 雑音例で、その雑音は高調成分に富み、同時に強盛な I 音と強大な III 音を伴っている。心房音もみられる。もとの僧帽弁膜症の成因は今となっては明らかでないが、少なくとも現在の状況は非リウマチ性 MI である。心エコー図上、収縮期に異常なエコー像がみられる (腱索断裂)。弁運動は大で、心室中隔 (IVS) とのエコー上の接触がみられる。

症例 9 高血圧性心疾患と MI. 59 才, 女 (Figure 10)

心尖部を中心として弱い逆流性収縮期雑音があるが、必ずしも全収縮期性とはいえない。心尖拍動部位 (5LMCL) での巨大な心房音は多分に summation 的な性格をもち、又それに続く前収縮期雑音は心不全でしばしばみられる atypical な

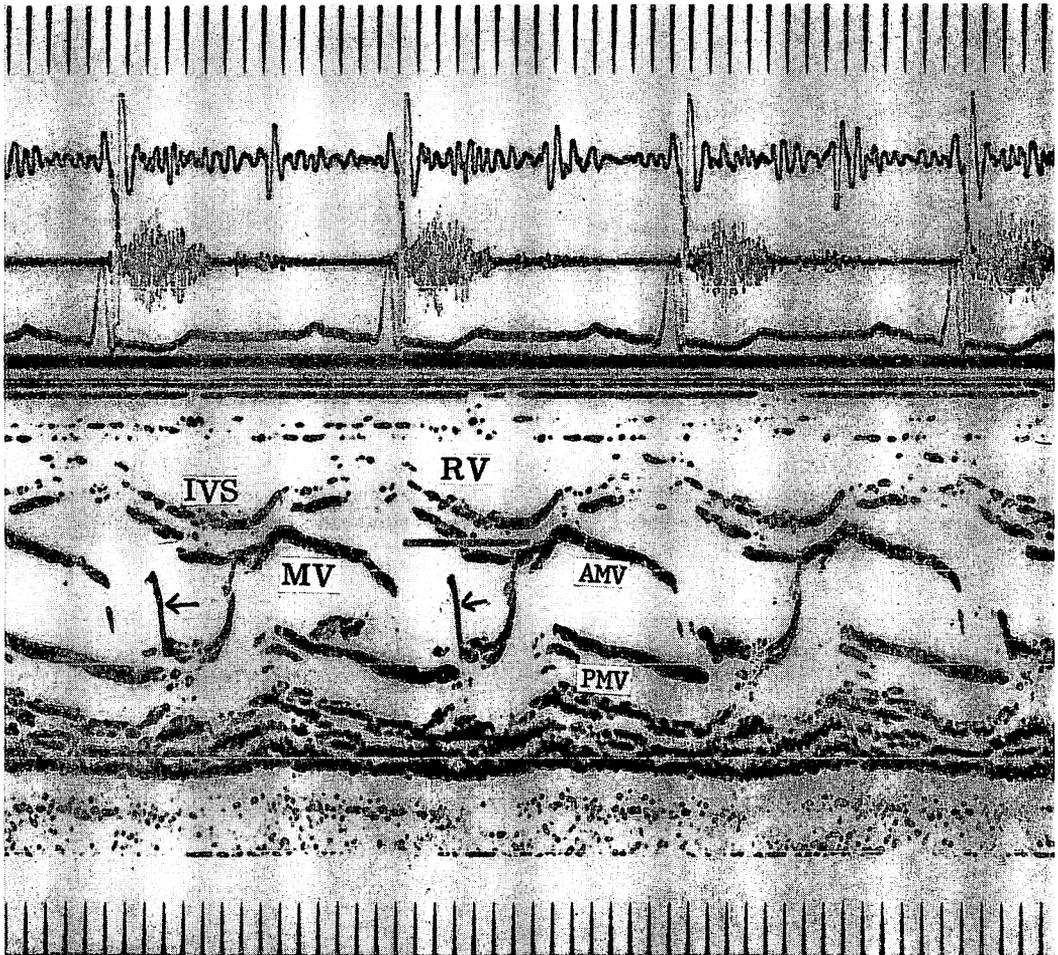


Figure 9. Mitral valve disease and SBE. 36-year-old female.

This patient had mild mitral valve disease prior to SBE. The combination of accentuated IS, IIS and very high-pitched SM indicates the unusual etiology of this MI. Rupture of chordae tendineae is demonstrated on the echocardiogram. The exaggerated excursion and septum contact of anterior mitral valve (AMV) are likely to be resulted from free movement of the valve.

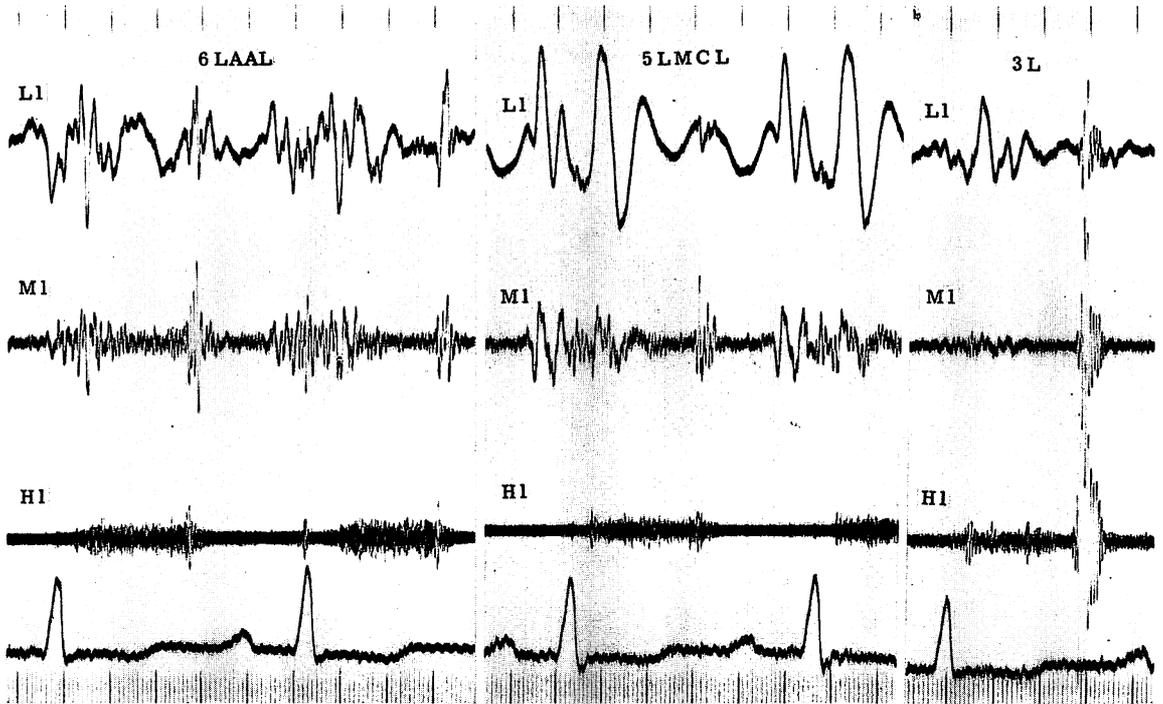


Figure 10. Hypertensive heart disease and MI. 59-year-old female.

The exoapical, weak (Levine II/VI) and exclusively high-pitched regurgitant SM (jet regurgitation) indicates the presence of the enlarged heart due to the cause other than rheumatic etiology. The SM is not pansystolic. The accentuated and ringing IIS (IIA in this case) and huge atrial sound (or summation gallop) indicate the presence of hypertensive heart disease. Atypical presystolic murmur with the definite atrial sound indicates severe left ventricular decompensation. Autopsy revealed so-called "relative" MI.

雑音である。心基部の II 音は有響性。心雑音は atypical であるが、MI には変りがない。剖検上、僧帽弁は intact で、いわゆる相対的 MI としかいいようがない。

症例 10 高血圧性心疾患と MI. 58 才, 男 (Figure 11)

前例同様, quadruple rhythm を有する MI である。雑音の強度は Levine IV 度でかなり強いが、治療により心不全症状が軽快すると共に、ほぼ完全に消失している (下段)。II 音は著明な有響性を示し、同時に相対的 AI 雑音を伴っている (これも徐々に減弱した)。

症例 11 うっ血性心筋症と MI, 完全右脚ブロック。29 才, 男 (Figure 12)

剖検では chronic myocarditis と考えられる例

である。Quadruple rhythm を伴う Levine II 度の逆流性収縮雑音。心尖拍動図での巨大 a 波は心房音に相応している。幅広い II 音分裂は右脚ブロックによる因子が含まれている。

症例 12 急性の虚血性病変による MI. 59 才, 男 (Figure 13)

典型的な乳頭筋機能不全による比較的急性の MI である。やはり四部調であるが、心房音の亢進がより明らかである。IIP の亢進もみられる。I 音は PR 時間 (0.20 sec) のためもあって減弱している。

症例 13 狭心症例での MI. 61 才, 男 (Figure 14)

乳頭筋機能不全による MI には前例のように典型的な全収縮期雑音を示すものから、いろいろな

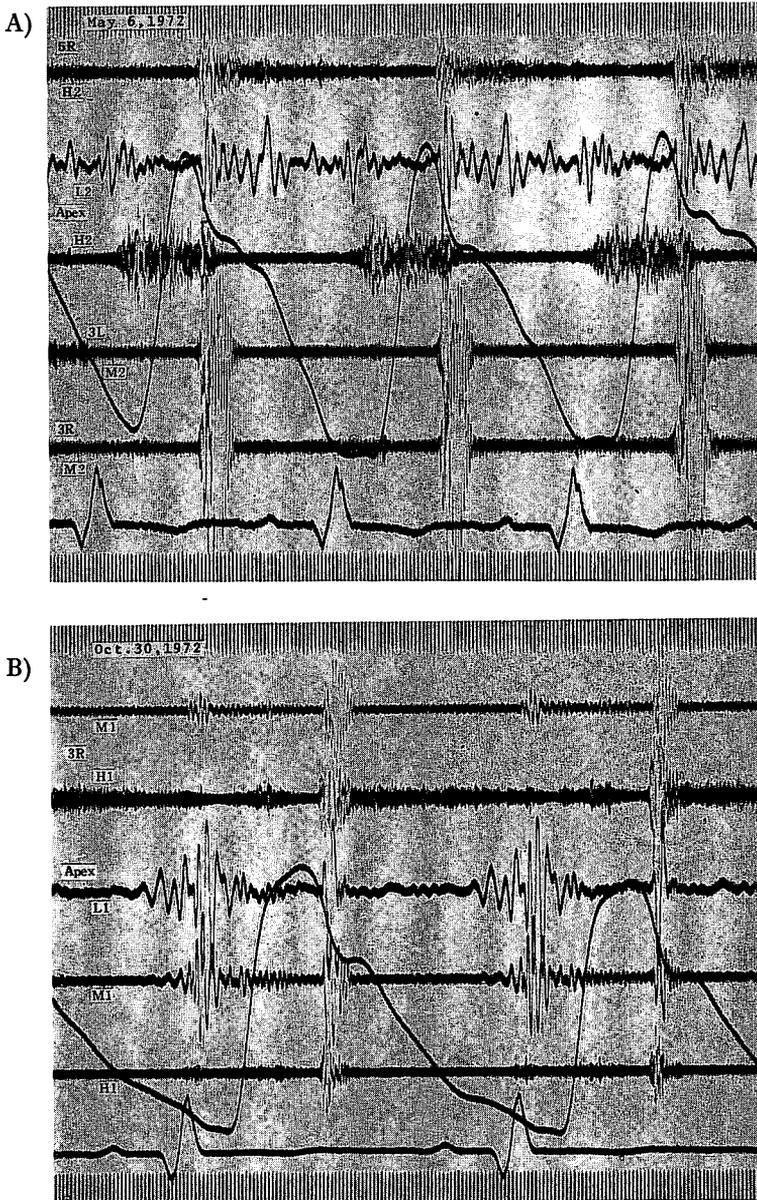


Figure 11. Hypertensive heart disease and MI. 60-year-old male.

Exclusively high-pitched pansystolic murmur with quadruple rhythm indicates non-rheumatic etiology of MI (A). Grossly accentuated ringing IIS and the right-sided aortic diastolic murmur of “relative” aortic insufficiency (very high-pitched regurgitant diastolic murmur with high diastolic blood pressure level) indicate severe hypertensive heart disease.

Following the appropriate therapy, the murmur of MI and the IIS due to “relative” diastolic overload disappeared. This is contrary to MI of valvular destruction. The blowing diastolic murmur also decreased in intensity (B).

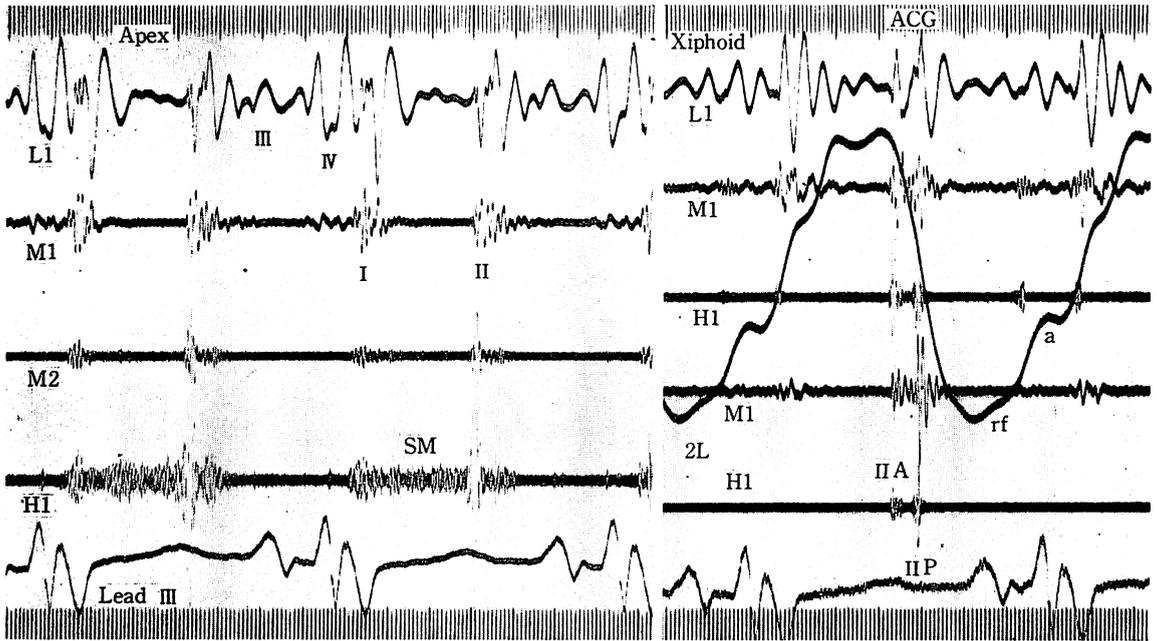


Figure 12. MI due to congestive cardiomyopathy. CRBBB. 29-year-old male.

The very high-pitched, rasping, and weak SM (Levine II/VI) of atypical configuration was present with a quadruple rhythm. Despite of weak murmur, the pulmonic component of the IIS (IIP) is accentuated at the base. Large a wave is present on the apex cardiogram. Left ventricular dilatation due to possible chronic myocarditis was demonstrated at autopsy.

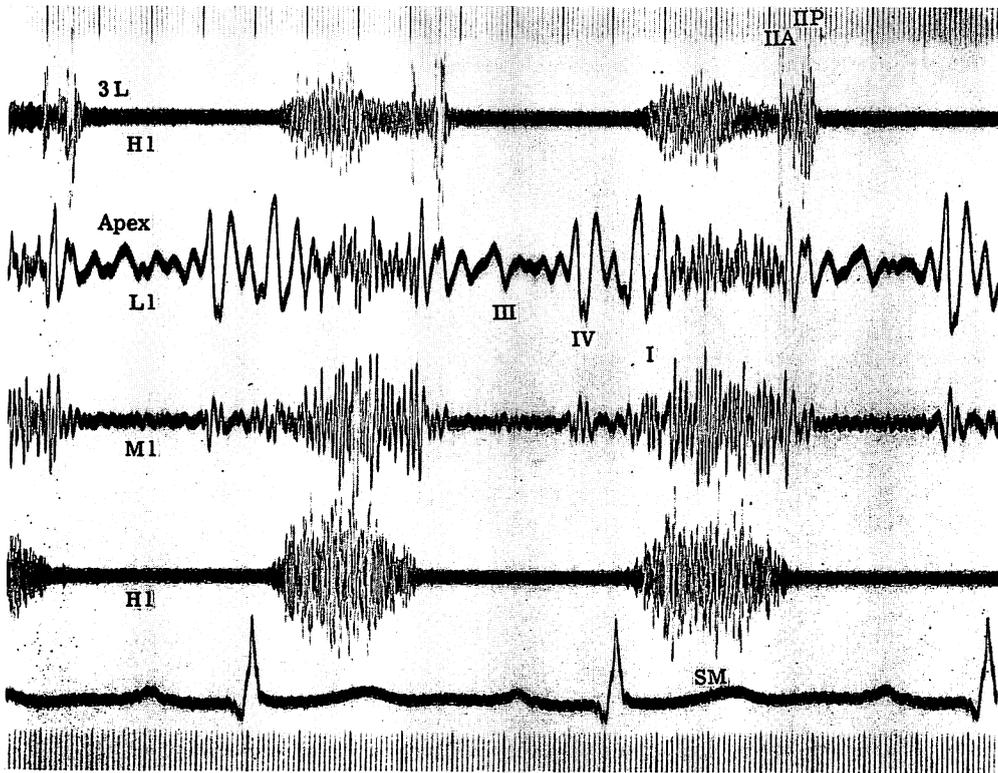


Figure 13. Acute MI due to ischemic episode. 59-year-old male.

The MI typical for papillary muscle dysfunction due to ischemia is encountered in this case. Quadruple rhythm with mainly accentuated atrial sound is demonstrated. IS decreased probably due to the prolonged P-R interval (0.22 sec). IIP is accentuated.

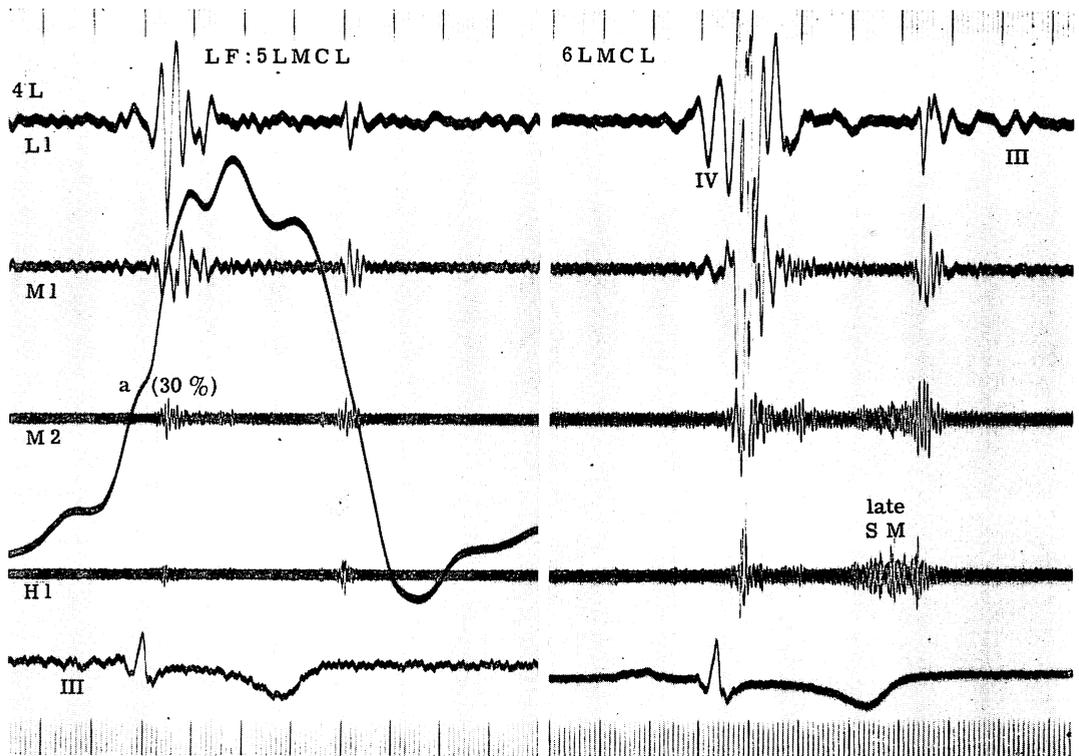


Figure 14. Angina pectoris and MI. 61-year-old male.

Papillary muscle dysfunction causes variable form of regurgitant SM. This is a case of late systolic murmur. Atrial sound and the a wave of apex cardiogram are prominent.

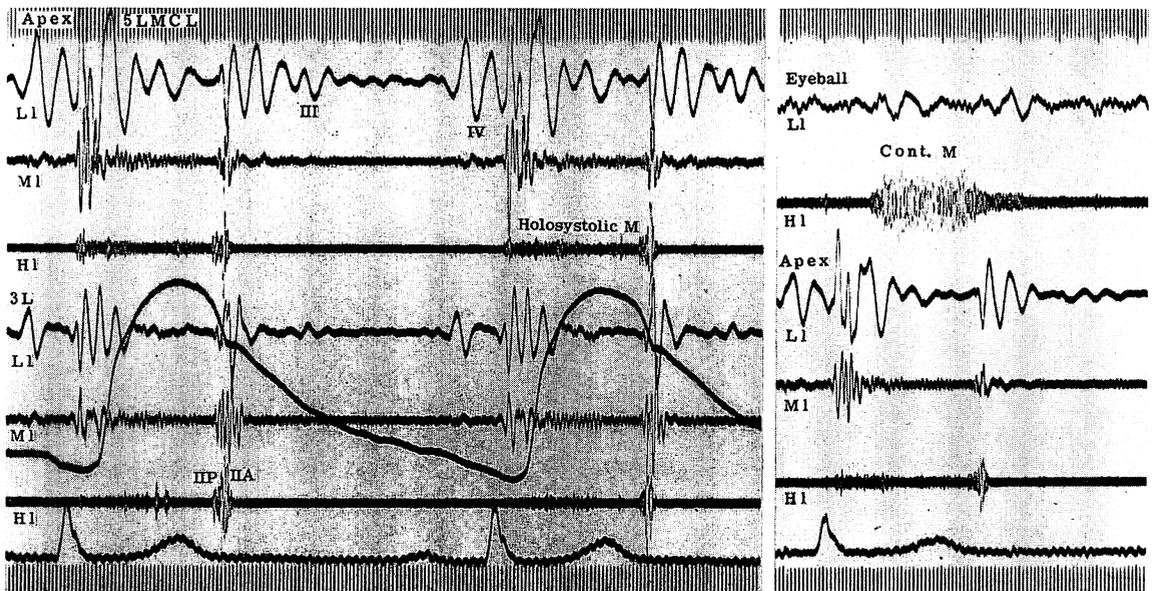


Figure 15. Angina pectoris and MI. 65-year-old male.

Very weak murmur was detected during the follow-up study of the quadruple rhythm. The reversed splitting of IIS was also detected incidentally, which is not observed in the cases of usual MI. Continuous murmur was present over the orbita probably due to the arteriosclerotic changes in the Willis' circle.

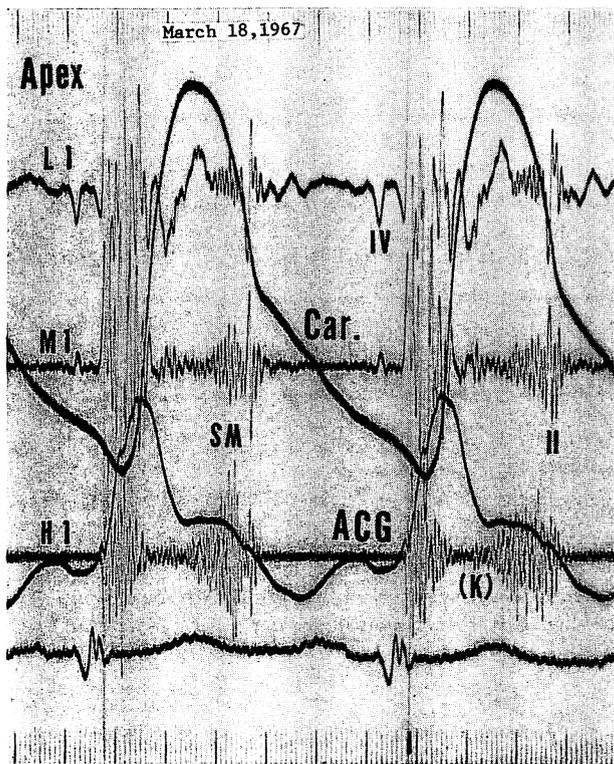
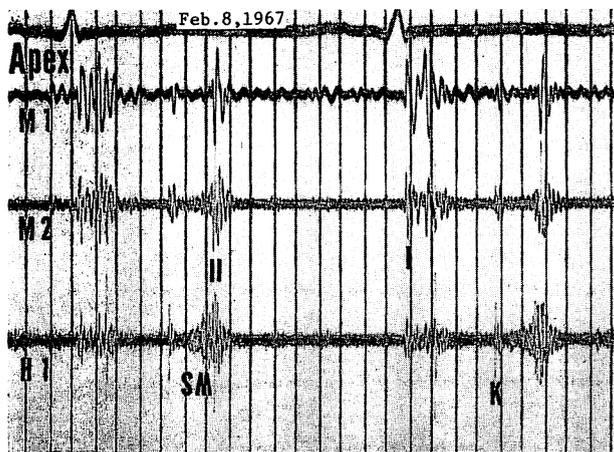


Figure 16. Myocardial infarction and MI. 65-year-old male.

One week after the attack of acute anteroinferior infarction, systolic click and weak late SM appeared (top), which increased in intensity during observation (bottom). The atrial sound was audible. Apex cardiogram showed the systolic dip coincided with the click.

非典型的な雑音を示すものまでである。本例は収縮後期雑音例である。心房音の不釣り合いな亢進と心尖拍動 a 波増大を伴っている。

症例 14 狭心症例での MI. 65 才, 男 (Figure 15)

微弱な全収縮期雑音で, 始めはその存在に気付

かれなかった。むしろ奔馬音の方が明瞭である。II 音の逆分裂があり, このようなことは通常の MI ではみられない。眼窩には連続性雑音がある。

症例 15 心筋梗塞での MI 発生経過。65 才, 男 (Figure 16).

前壁下壁梗塞の 1 週後, 弱い心音の中に明らか

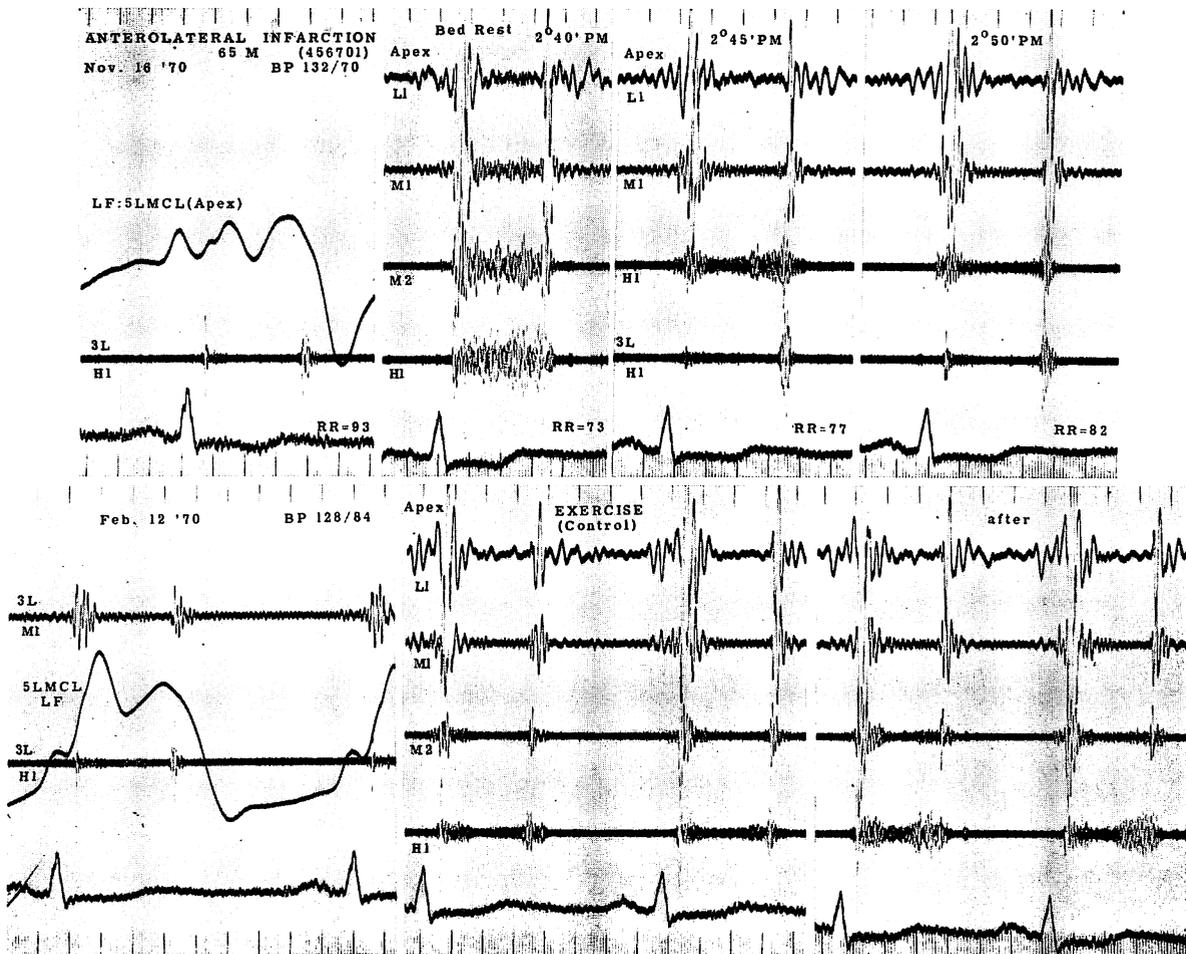


Figure 17. Papillary muscle dysfunction after myocardial infarction. 65-year-old male.

Pansystolic murmur (Levine IV/VI) faded away after the 10 min bed rest. Such an inconstant feature of SM is one of the diagnostic clue of so-called functional MI. Exercise provoked late systolic MI. Quadruple rhythm with dominant atrial sound is observed. The short P-R interval contributes to the accentuated IS.

にクリック (K) があり、心音図上収縮後期雑音を伴っている。発症前にはこのような所見は無かった。1ヶ月程の間に Levine II→III 度の雑音となった。之も乳頭筋機能不全に基づくものである。心房音可聴。心尖拍動にクリックに一致したきれこみがみられる。

症例 16 心筋梗塞後の乳頭筋機能不全。65才, 男 (Figure 17)

心音図記録のためベットに臥床すると、10分

ほどでほとんど聴かれなくなる全収縮期雑音で、Levine IV 度から I 度に変じる。恒常性に乏しい上に、運動 (膝屈伸) で誘発すると下図の如く収縮後期雑音がみられるなど、atypical MI である。四部調は心房音を主体にしたもの。I 音亢進には短い PR 時間 (0.13~0.14 sec) も関係している。

症例 17 楽音様雑音 (honk)。心筋梗塞後の心室瘤。65才, 男 (Figure 18)

心尖拍動は心室瘤によくみられる緩やかな起伏

をもった波形を示す。心房音を主体とした四部調。心窩部近くに呼吸性に honk が出没する。吸気時にはほとんどきかれぬ。特殊な形の MI である。しかし剖検が得られていないので確定的なことはいえない。

症例 18 楽音様雑音 (honk), 原因不明の心疾患. 24才, 男 (Figure 19)

原因不明の頻脈と伝導傷害を伴う心疾患. PR 時間は variable で, この検査時は 0.33 sec であ

るが, 時々刻々変化していた. 交互脈と共に著明な *dicrotism* があり, 心尖部の全収縮期雑音 (MI) と第 4 肋間胸骨左縁 (4L) の全収縮期雑音 (TI) のほか, 心尖部に一拍毎にその強さを変える収縮後期の楽音様雑音がある (ほとんど消失する心拍もある). 一見 *serious* にみえるが, 動悸以外の訴えに乏しく, 心拡大もなく (むしろ心陰影は小), 心カテーテル検査でも MI, TI が発見出来ないほどである. 心筋の動きもよい. 従って心筋症と

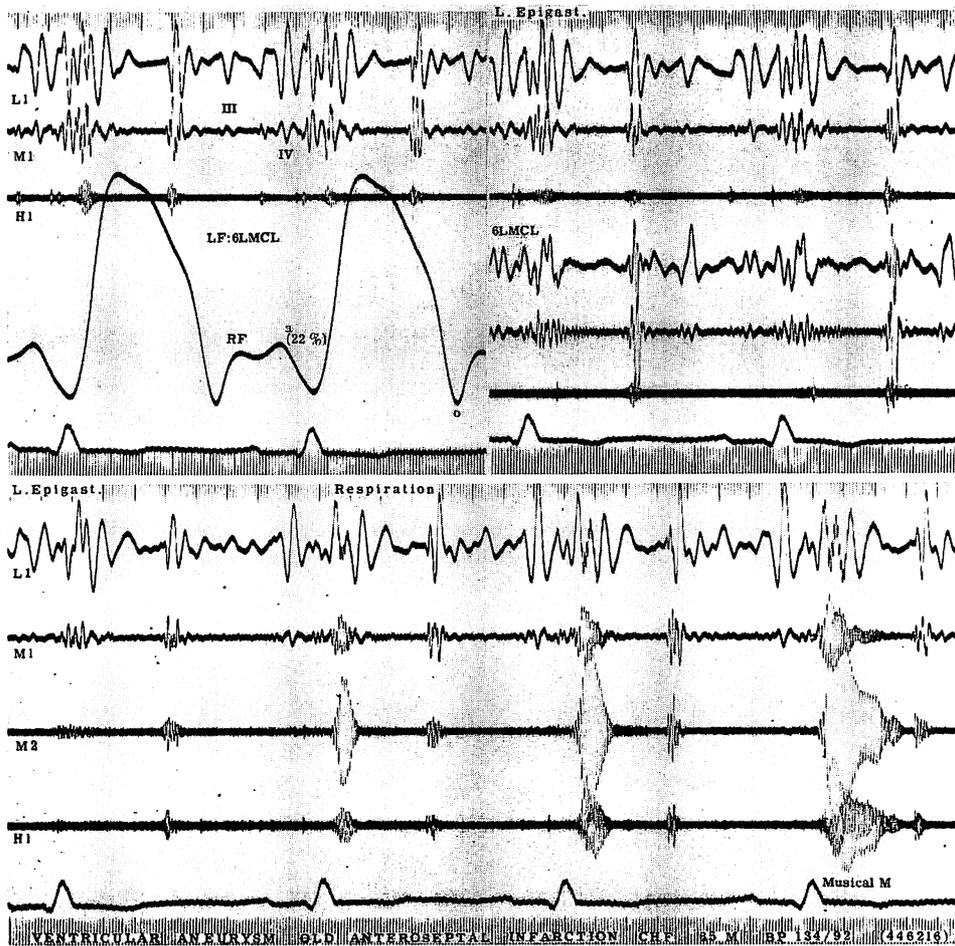


Figure 18. Unusual systolic honk. Ventricular aneurysm after myocardial infarction. 65-year-old male.

The apex beat is typical for the ventricular aneurysm, which has the slow movements during diastolic filling phases. Quadruple rhythm with dominant atrial sound is present. During the course, the unusual systolic honk of inconstant feature appeared and persisted to his death.

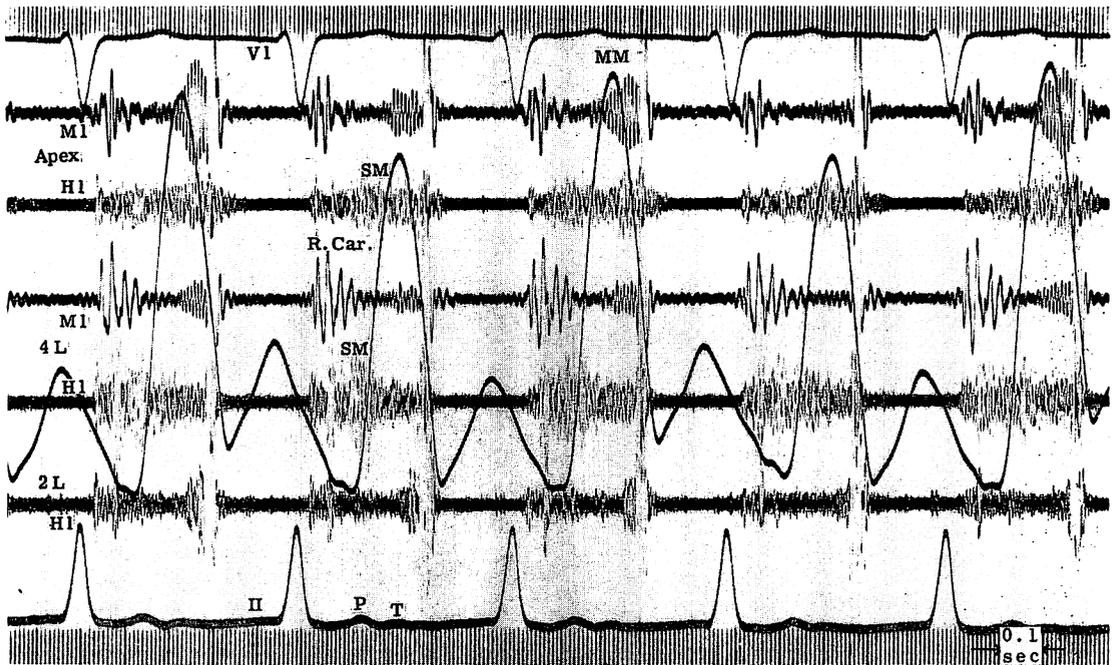


Figure 19. Late systolic honk in case of MI and tricuspid insufficiency (TI). Suspected of myocarditis, dysrhythmia. 24-year-old male.

Apical pansystolic murmur (MI) was mainly crescendo, whereas the pansystolic murmur at the left sternal margin (4L) (TI) was mainly decrescendo. The apical SM contained late systolic musical murmur which was intensified by the strong beat of pulsus alternans. Typical dirotism was also observed. Both murmurs were changing on the serial phonocardiograms. This unusual phonocardiogram seems to indicate the serious state of the patient, but the heart is small and the subjective complaint is only mild and occasional palpitation. Sinus tachycardia has persisted almost 2 years. The catheterization revealed no significant hemodynamic disturbances. Diagnosis is uncertain, although myocarditis has been suspected since the first admission.

いってよいとは考えにくい。心筋炎としても、少なくとも2年以上同じ状態が続いている事実を説明出来ない。いずれにしても特異なMIである。

症例 19 収縮期の途中で消失するMI雑音, 左房粘液腫. 42才, 女 (Figure 20)

左房粘液腫が左房と左室の間を出入するため、僧帽弁の閉鎖機転が障害され、閉鎖不全をおこしている例である。本症では狭窄雑音のほか、閉鎖不全雑音もしばしば出現するが、本例の夫はやゝ特異である。MI雑音は通常みられる逆流性雑音として発生しているが、拡張期に左室に落ち込んだ腫瘍が収縮期に直ちに左房に戻らず、その間逆流を生じ、収縮後期に始めて完全に左房に戻って

弁閉鎖が可能となり、逆流も消失するのであろう。従って収縮期雑音の終了点に出没する奇妙な収縮期心音(矢印)は拡張早期の tumor plop (TP: 下図)の counterpart といえる。本例のMI雑音は経過中全収縮期性となったこともある。

考案と結論

元来、心音図診断は血行動態の変化を間接的にみるものなので、ある意味では他の非観血的検査法よりも優れた特徴をもつ反面、一方では成因診断上の盲点をかかえていることも事実である。

この点を多少なりとも克服するために、まづリウマチ性MIの心音図を数多く詳細に検討し、そ

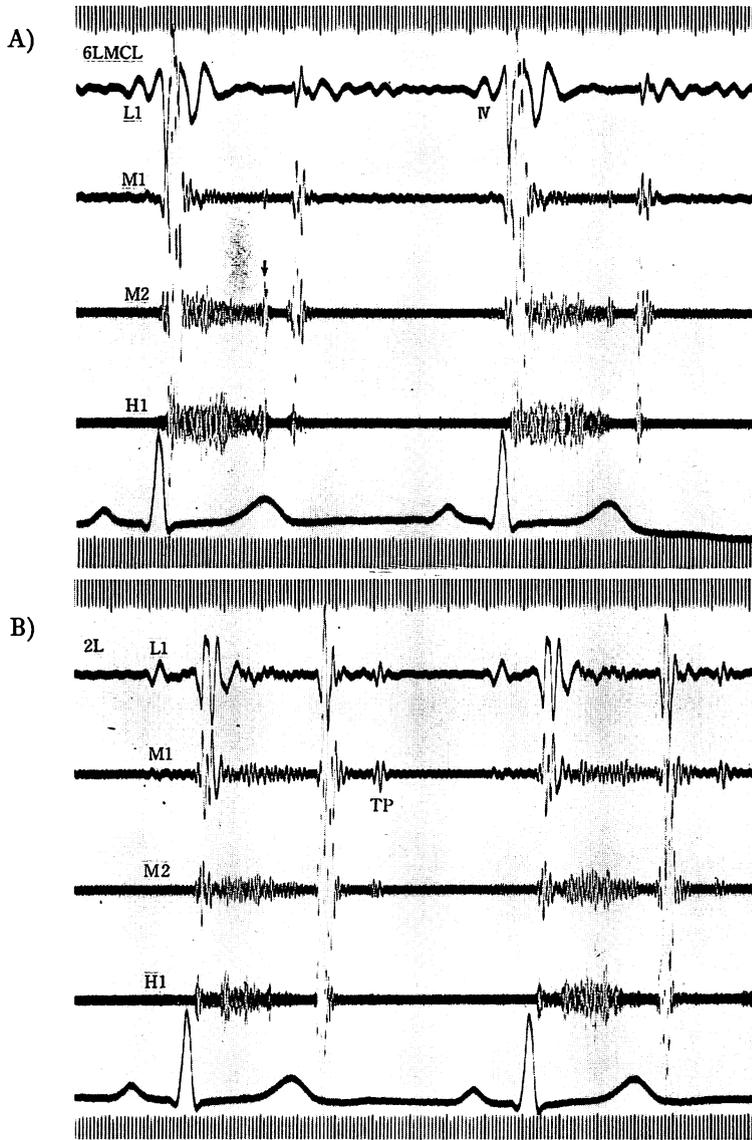


Figure 20. Peculiar mitral regurgitant systolic murmur accompanied with movement of the pediculed left atrial myxoma. 42-year-old female.

The apical regurgitant systolic murmur of Levine III/VI abruptly disappears with or without late systolic snappy sound (arrow) (A). The unusual feature of MI is caused by the sudden return of myxoma into the left atrium at the time of this snappy sound. During early to mid systole, the pediculed myxoma still prevents the complete closure of the mitral valve, causing mitral regurgitation. The tumor plop (TP) is recorded at the base (B). The auscultatory and phonocardiographic features of this case changed from time to time and the murmur of MI was occasionally pansystolic with more delayed tumor plop, which had the unbalanced loudness.

の結果、I音（減弱）、収縮期雑音、それに見合うIII音やOS、Carey Coombs型ランブル、心房音の欠如、II音分裂等が、全体としてバランスを保ち乍ら存在することを確認した。これに基づき、そのようなバランスの欠如が、非リウマチ性MIの診断に対する一つの着眼点となることを仮定し、いろいろな症例にそれをあてはめてみた。

そのうち特に重要なものは、次の如くであった。

- 1) 収縮期雑音の強さと心拡大度とのアンバランス（拡大心における弱い雑音、逆に心拡大がない例での強大な雑音）。
- 2) Whoopないしhonk、その他の楽音様雑音。
- 3) 収縮後期雑音：収縮中期クリックを伴うことも伴わないこともある。
- 4) 漸増性収縮期雑音
- 5) 収縮中期又は全収縮期性でない逆流性雑音。
- 6) 収縮期雑音の音量に日差変動ないし心拍毎の変化のあるもの。

7) 収縮期雑音に見合わない強大なIII音。

8) 収縮期雑音の音量に見合わない強大な拡張期ランブル。

9) 有意な（全）収縮期逆流性雑音が心房音（又は心尖拍動図の大きなa波）又は四部調律を伴うもの。

10) 高血圧あるいは大動脈瘤による有響性II音を伴うMI。

11) MI雑音が強くないのに強大なIIPを伴うもの。

12) OSがはっきりとしないのに強盛なI音を伴うもの（但しI音遅延はない）。

13) 亜硝酸アミル吸入試験で収縮期雑音（および拡張期ランブル）の減弱が無いが、逆に増強を来すもの。

以上の諸点のすべてを示すには多数の心音図を供覧しなければならないが、ここでは比較的よくみられるものについて解説を加えるに留めた。