

軽微心室中隔欠損症における右室内収縮期 雑音の診断的意義に関する疑問 — 予報 —

北海道大学 第二内科

田 辺 福 徳

坂 本 三 哉

藤 田 治 介

同 検 査 部

小 林 正

まえがき

心内心音図法は心室中隔欠損(VSD)の診断法として決定的手段の1つであり、この方法により欠損口の位置を判定しうるのみならず^{1)~3)}、通常の右心カテーテル法ではシャントを証明しえない微小欠損をも診断しうるという^{1)2)4)~11)}。これは正常心においては、右室内に収縮期雑音はないか⁴⁾¹⁰⁾¹²⁾¹³⁾、あってもごく微弱であるのに対し¹¹⁾¹³⁾¹⁴⁾、VSDがあると振幅の大きな収縮期雑音を記録しうるという観察に立脚している。

わたしたちは、最近、VSDを疑って心内心音図法を行ない、右室内に収縮期雑音を証明したが、その診断的意義に確信のもてない症例に遭遇し、また、VSD以外の疾患においても、しばしば右室内に収縮期雑音を認めたので、その経験を報告し、心内心音図法が軽微VSDの診断に占める役割を再検討する端緒としたい。

方 法

心内心音図法を行なった患者17例のうちから6例を選び、観察の対象とした。

心内心音図は通常の右心カテーテル法を終了したのち、AEL Model 191 心音カテーテル(単孔)を右心腔内の各所に挿入し記録した。チタン酸バリウム・センサーよりの出力は、自作のCathode followerを介して、日本光電製変調型心音直記用前置増幅器(RSM-2型)に結合し、高音域フィルター(300

A doubt on the significance of systolic murmur in the right ventricle in the diagnosis of minute ventricular septal defect. A preliminary report

Yoshinori TANABE, Sanya SAKAMOTO, Kosuke FUJITA, *Tadashi KOBAYASHI

The Second Department of Internal Medicine, * Central Clinical Laboratory, Hokkaido University School of Medicine, Sapporo, 060

Hz, 24dB/oct 減衰)を通して増幅後, 同社製, 多用途監視記録装置(RM-150型)によりペン書き記録した。一部は周波数変調を行なうことなく, フクダ電子製心音心電計(AC-21S型)を用いて写真撮影した。

成績

A. 典型的VSD症例

症例 1. Y. U. 16才, 男. 心室中隔欠損症

出生時より心雑音あり。右心カテにより心室レベルで左→右シャント(短絡率40%)を証明し, 手術により膜性中隔部に1.5×0.4cmの欠損口を認めた。

体外心音: 左胸骨縁に粗い全収縮期雑音があり, スリルを触れる。最強点は左3肋間, 音量5/6, 波形は plateau または crescendo 型, 第2肋間ではやや diamond型であった。負荷心音図は亜硝酸アミルで音量減少, メトキシミンで増加の典型的反応を呈した。

心内心音(Figure 1): 右室内全域で紡錘形的全収縮期雑音が記録され, 音量は流出路で最大である。肺動脈幹には crescendo 型の雑音があり, 音量は右室内雑音に匹敵する。右房では心音, 心雑音ともに記録されない。右室内の拡張期過剰音は, 時相よりみて人工音の可能性が強い。

小括: 本例の心内心音図は典型的なVSDの所見を呈するが,

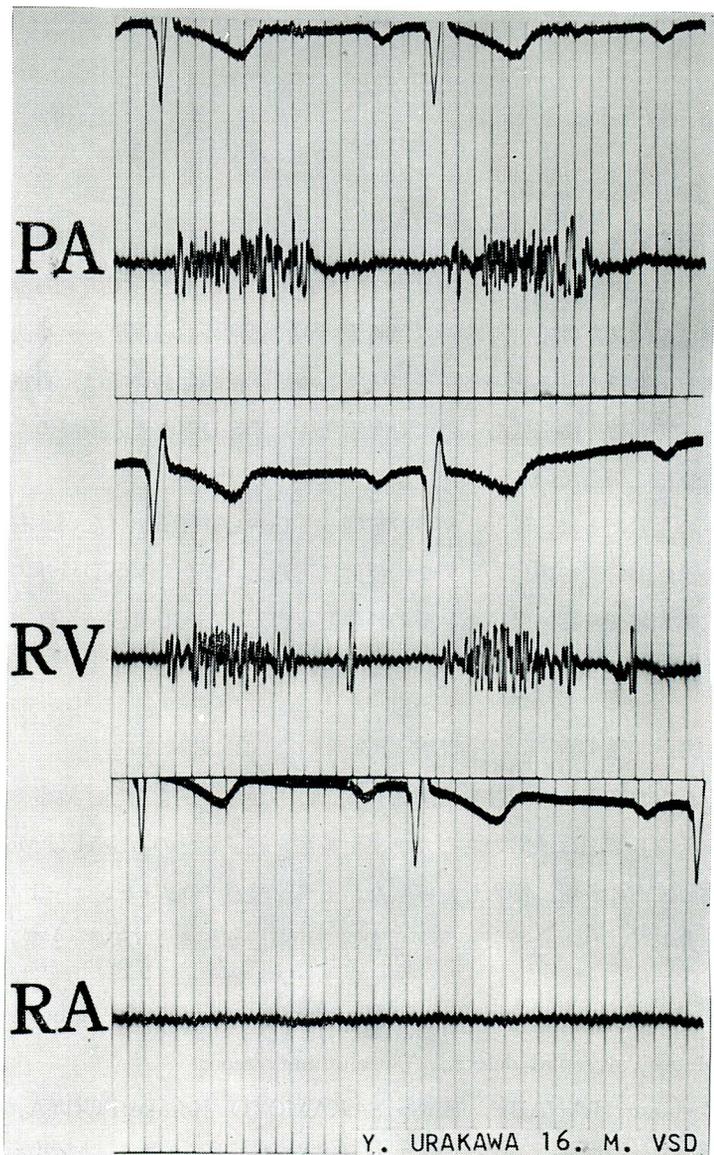


Figure 1. 症例 1. 典型的VSD, 心内心音図

事前の検査成績もまた、すべてVSDに典型的であり、診断に対する本法の直接的寄与は認められない。また欠損口が膜様部にあるのに、雑音は強盛なまま肺動脈幹まで伝播することから、本法によっては弁下部欠損と膜様部欠損との鑑別は不可能のように思われた。

B. VSDを疑い、右室内に収縮期雑音を証明したが、その診断的意義に確信のもてない症例
症例 2. E. S. 38才、女. VSDまたは機能性心雑音

6年前より心雑音に気付かれている。胸部レ線像、心電図に異常所見なく、右心カテーテル法によりシャントを証明できず、その他の血行動態諸値も正常範囲内にあった。

体外心音 (Figure 2) : 左胸骨縁に収縮期雑音があり、最強点は第3肋間、音量3/6、スリルをふれない。波形は crescendo-decrescendo 型で、ピークは時により変動するが crescendo 相がやや長いことが多い。II音の前に僅かなギャップがある。亜硝酸アミル吸入により音量は増大した。

心内心音 (Figure 3) : 右室内で全収縮期雑音を記録できた。その性状は収縮期の前3分の2まで crescendo 型、以後音量は減弱するが第II音まで連続する。別にIV音と弱い拡張期雑音が観察された。右房には僅かな収縮期雑音があった。

小括 : 本例の右室内雑音は minute VSD の所見に一致する⁷⁾。しかし、亜硝酸アミルにより雑音の強盛化を認めたことはVSDに一致せず、むしろ機能性雑音を示唆する所見といえよう。Schrire ら⁷⁾は軽症VSDに亜硝酸アミルを負荷した場合、短絡雑音は減弱するが肺動脈血流雑音が増強するので、聴診部位の選択に注意しないと判断をあやまる恐れあり、と述べているが、わたしたちの負荷心音図は前

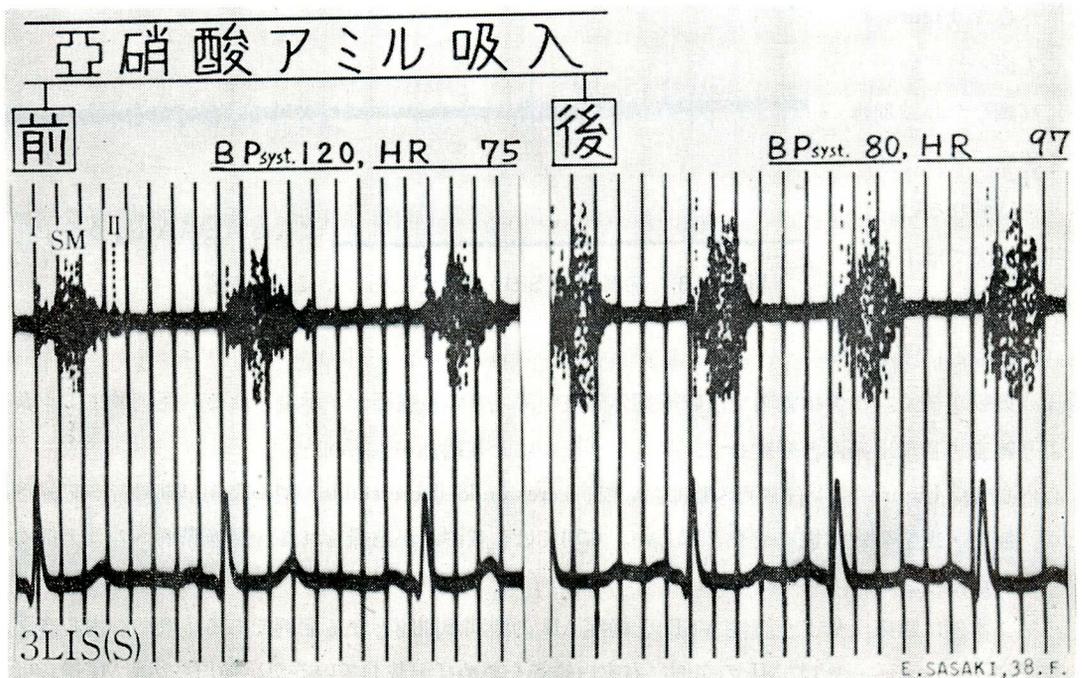


Figure 2. 症例 2. VSDか機能性心雑音か、体外心音図

後の波形が酷似し, 別種の雑音を記録しているとは考え難い。本例は心内心音図と負荷心音図が矛盾し, 判断に苦しむ症例といえよう。

症例 3. M. N. 22 才, 女. 筋性 VSD または僧帽弁閉鎖不全症

13才の時リウマチ熱を疑われた。胸部レ線像, 心電図に異常所見なく, 右心カテーテル法によりシャントその他の血行動態の異常は証明されない。

体外心音(Figure 4) : 心尖部のやや内側上方に高調な全収縮期雑音を聴取, 音量 3/6, スリルは触れない。心尖部心音図では I 音はやや減弱し, III 音は亢進, そのあとに僅かな

低周波振動が続く。心尖拍動図では収縮期外向波が尻上りで左室肥大が示唆される。亜硝酸アミル負荷により雑音の音量は殆んど変化せず, メトキサミンにより増加がみられた。

心内心音 (Figure 5) : 右室流入路において, crescendo-decrescendo 型の収縮早期雑音が記録されたが, 波形・振幅の定常性にややとぼしい。右房では I 音のみが記録された。冠静脈洞へのカテ挿入は果されなかった。

小括 : 本例は臨床所見より筋性 VSD と軽症 MI の鑑別が問題となる症例である。既に心内心音図法の黎明期に, Lewis ら¹⁵⁾は MI の症例に右室内雑音を認めて記載しているが, 神戸ら³⁾は MI 雑音は冠静脈洞・大心静脈内で記録されるが, 右心腔には伝達され難いと述べている。本症例では右室内に収縮

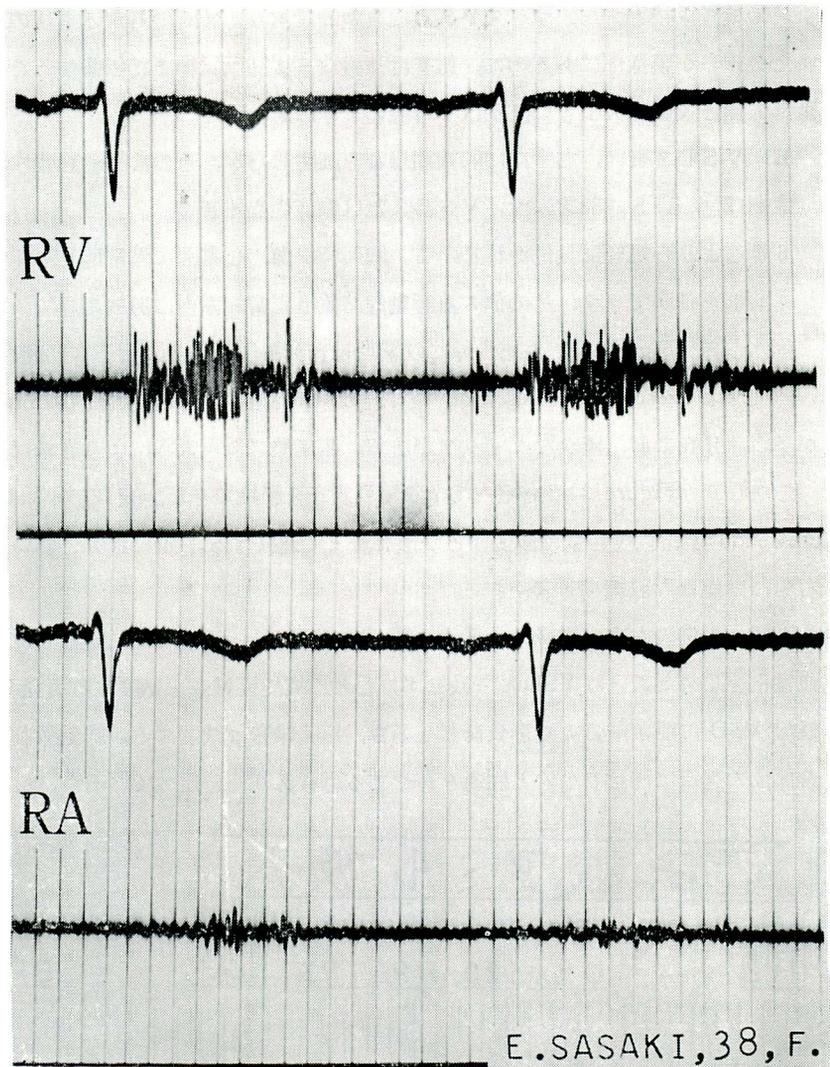
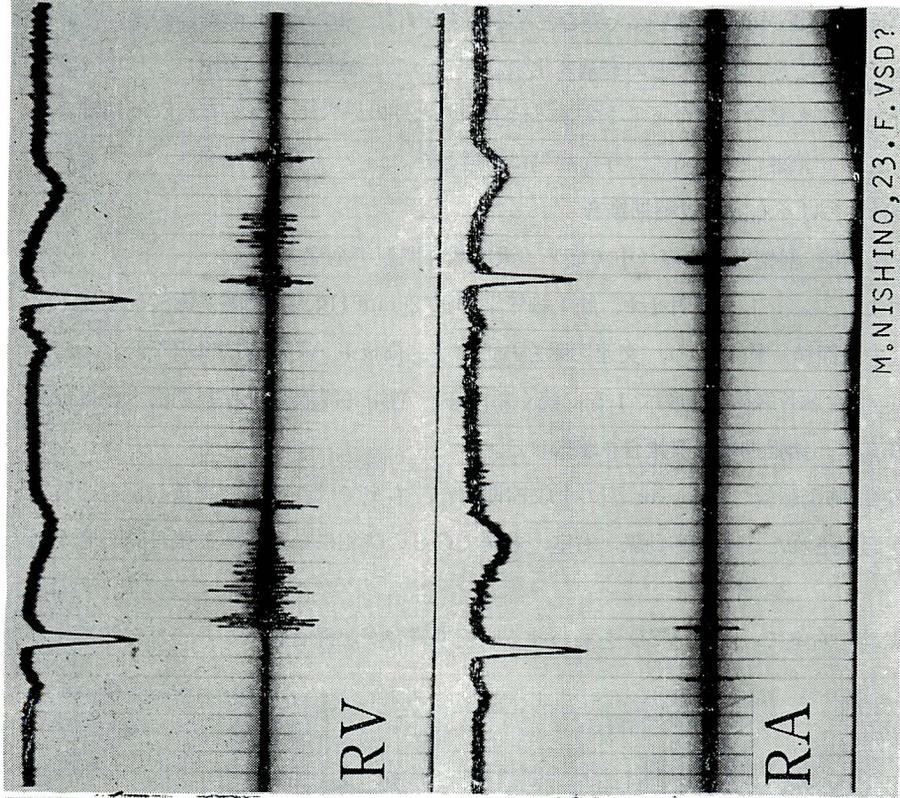


Figure 3. 症例 2. VSD か機能性心雑音か, 心内心音図



↑ Figure 5. 症例3. VSDかMIか, 内心音図

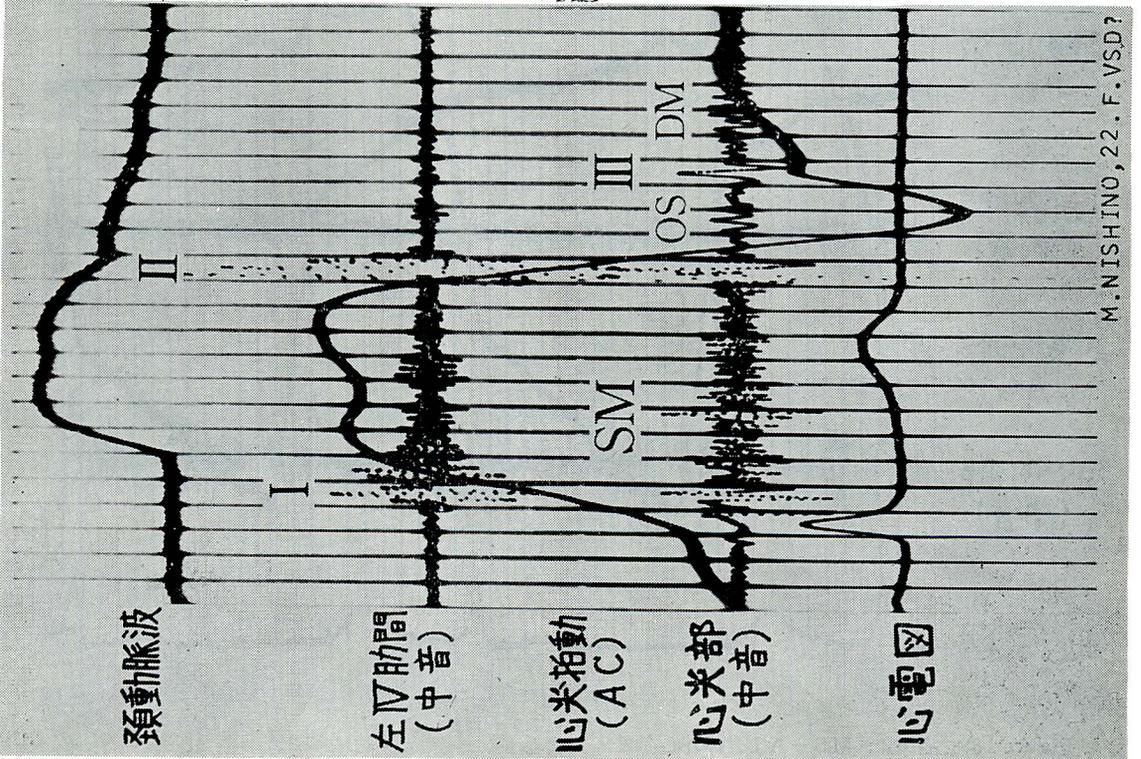


Figure 4. 症例3. VSDかMIか, 体外心音図

早期雑音を認め、その性状も Lewis の図とは大分ことなることから、一応 VSD の疑いが濃いと考えたが、波形が雨ダレ状であること、心拍ごとの音量変化のはげしいことなどから VSD としては異型で、伝達音や人工音の可能性も完全には否定できず、以後 VSD 以外の原因による右室内収縮期雑音の存在に留意していたところ、相継いで次項のような症例に遭遇した。

C. VSD 以外の疾患における右室内収縮期雑音

症例 4. S.M. 35才, 男. 僧帽弁狭窄症 (中等症) + 大動脈弁閉鎖不全症 (軽症)

右心カテーテル法によりシャントを証明せず、肺毛細管平均圧 20mm Hg, 大動脈造影所見 I 度. 手術により MS を確認 (弁口面積, 約 1 cm²), 交連切開をおこなう。術後も AI 雑音はほぼ不変。

体外心音 (Figure 6): 左胸骨縁第 4 肋間で I 音に続く駆出音, 僧帽弁開放音, 拡張期灌水様雑音があり, 心尖部では I 音亢進, 拡張期輪転様雑音を聴取する。

心内心音 (Figure 7): 肺動脈幹で plateau 型の全収縮期雑音, 右室ではこれより音量の少ない収縮早期ないし中期雑音が記録された。また肺動脈, 右室, 右房で OS の時相に一致する拡張早期心音が認められた。

小括: 本例は肺動脈幹と右室で, 高位 VSD を疑わせる収縮期雑音が記録されたが, これに相当する

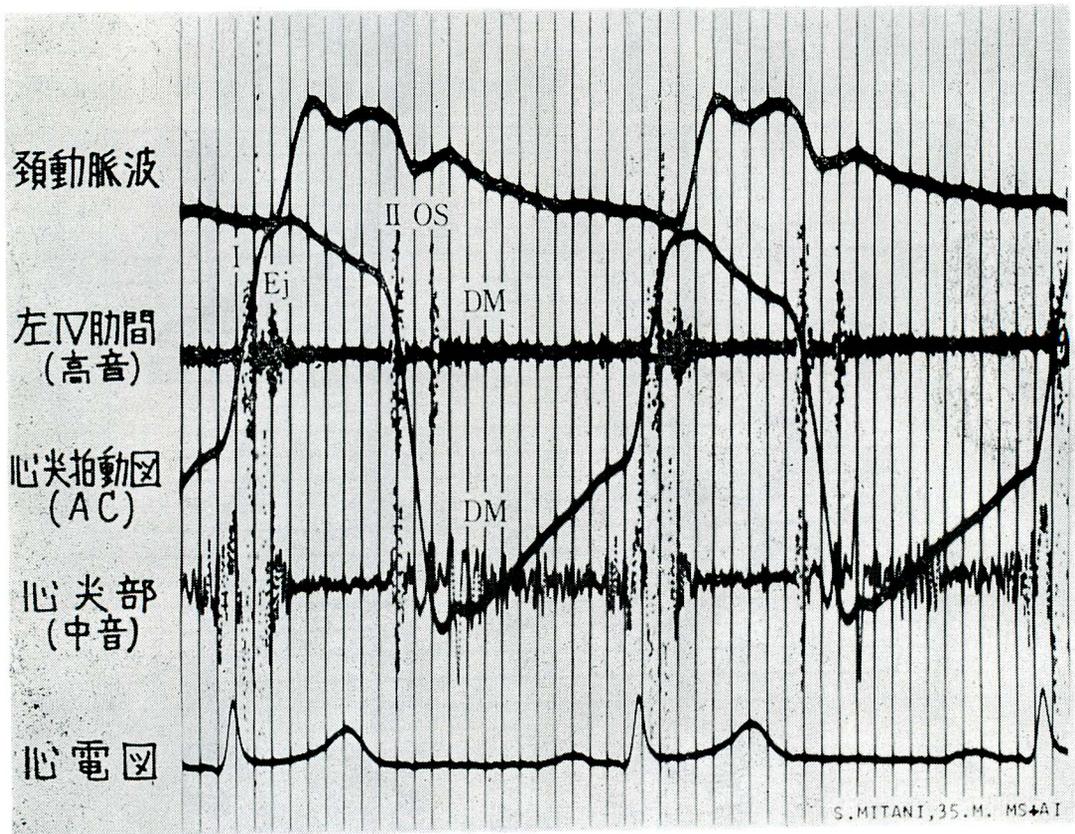


Figure 6. 症例 4. MS + AI, 体外心音図

胸壁外雑音が聴取できず、雑音の発生源に疑問をいだかせる症例である。いずれにしろ VSD がなくても右室内に雑音が認められることは、右室内収縮期雑音の診断的意義を考える上に、困難な問題を提起することになる。

症例 5 : Y. I. 18才, 男, 機能性心雑音あるいは軽微大動脈弁異常

胸部レ線像, 心電図, 右心カテテル法に異常所見なし。

体外心音 (Figure 8, 枠のなか) : 右胸骨縁第 2 肋間に noisy な収縮早期雑音が聴取され, 音量 3/6 度, 頸動脈方向に伝播するが, 頸動脈波形には A S 様の所見はない。一方心尖方向にも伝達されるが, この際, 音色は musical となる。ただし, 心音図上は胸骨右側雑音は diamond 型, 左側雑音は decrescendo 型で別種の雑音である可能性が高い。

心内心音 (Figure 8, 9) : 肺動脈内では通常の血流雑音, 右室では弱い収縮早期の decrescendo 雑音, 右房上部では大動脈より伝播したと思われる diamond 型雑音が記録され, 右室流出路と思われる部分では, 収縮末期に突然 diamond 型に振幅を増す異様な全収縮期雑音が観察された。その波形は, ときには定常的であるが (Figure 9 上段), ときには心拍ごとの変化を示した (同, 下段)。雑音に続く拡張期の過剰音 (X) は人工音と思われる。

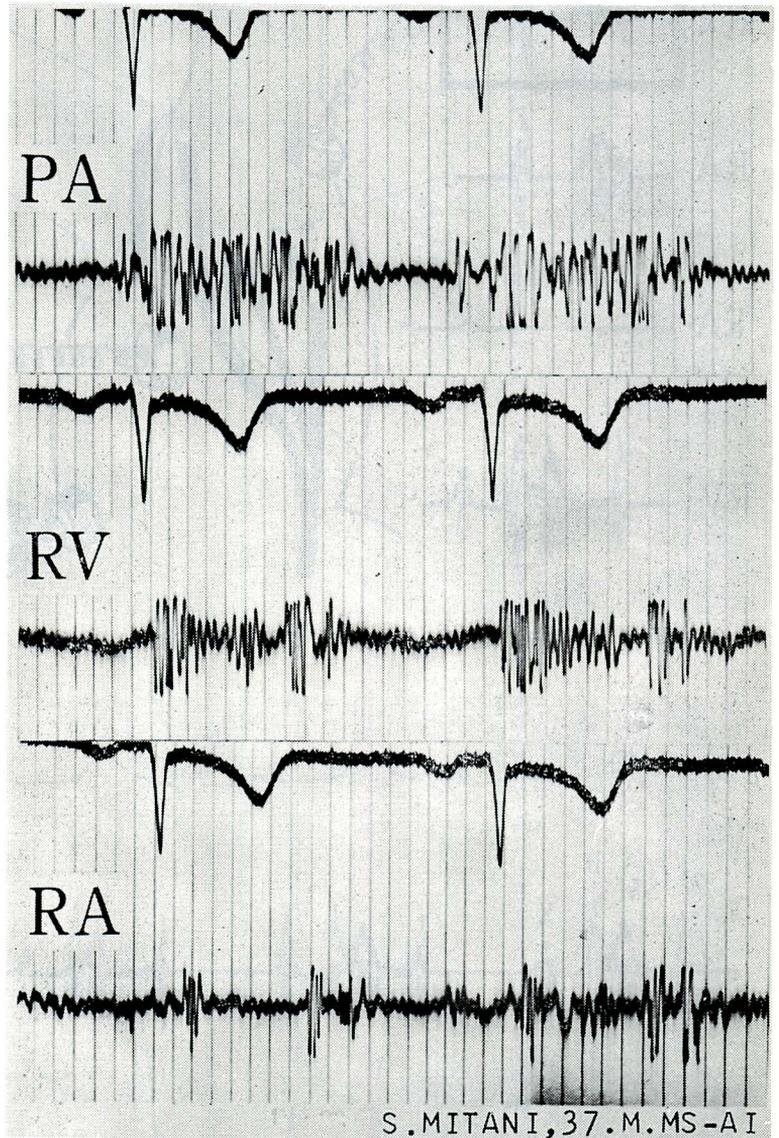


Figure 7. 症例 4. MS + AI, 心内心音図

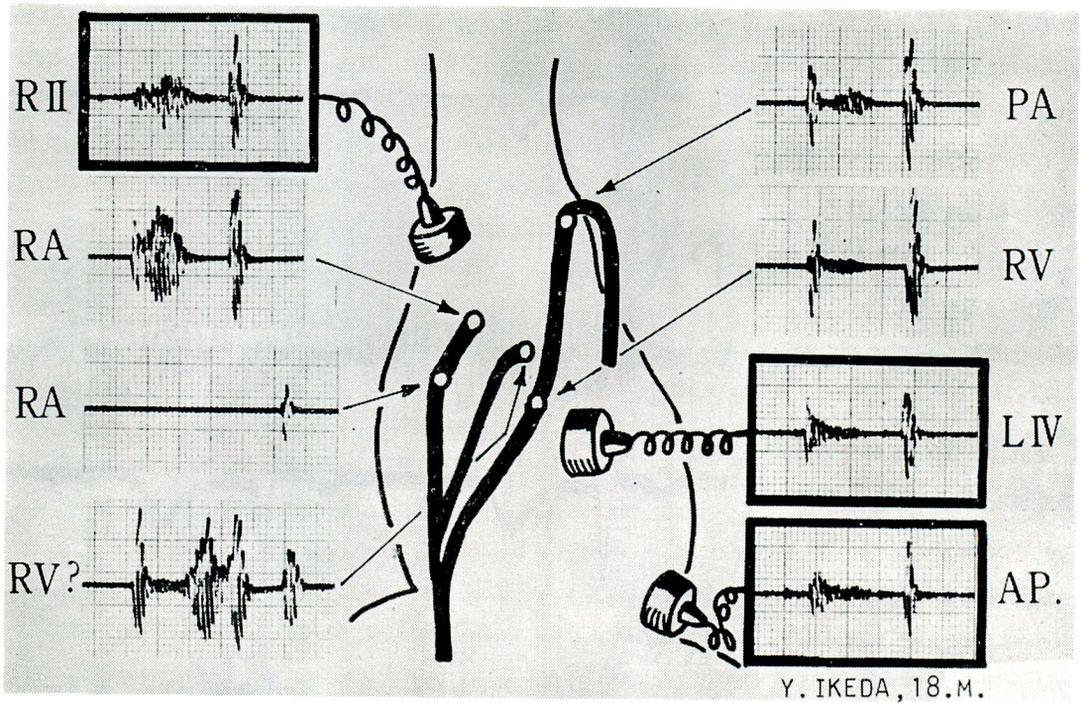


Figure 8. 症例 5. 機能性心雑音, 体外心音図 (黒い緑どりの記録) および心内心音図

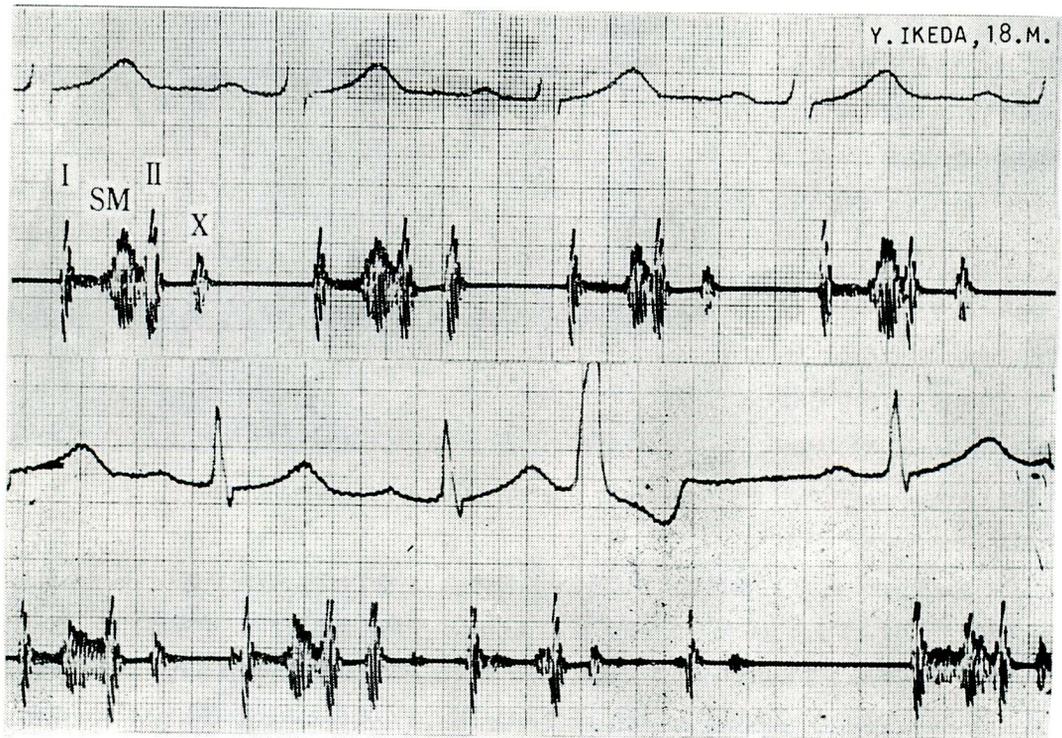


Figure 9. 症例 5. 機能性心雑音, 右室内心音図

小括：本例の右室流出路で記録された収縮期雑音は、はなはだ異様な波形を呈し、かつ、これに相当する雑音を胸壁から聴取することが出来なかった。この雑音は、① 波形に定常性がとぼしく、② 人工音と共に記録され、③ カテーテルの位置を僅かに変えると消失することから、人工的雑音と考えるのが自然だろう。おそらく心臓が収縮するときに、カテーテル先端が心内膜面で磨擦されて発生した雑音と想像される。この種の雑音は、その異様な波形から、VSD 雑音と混同される恐れはむしろ少なからうが、山川が明らかな VSD から撮影した右室心音図に、ほぼ同型の雑音が記録され（山川論文¹⁴⁾Figure 12)、その恐れ全くなしとしない。

症例 6 R.M. 36才,男.
連合弁膜症

中等症ないし重症の大動脈弁閉鎖不全と僧帽弁閉鎖不全があり、軽度の僧帽弁狭窄が加味された症例であろう。心房細動を呈する。

体外心音 (Figure 10) :
心尖部で高調の decrescendo 型全収縮期雑音があり左腋窩に放散する。また III 音の亢進とそれに続く拡張期雑音が聴取される。左胸骨縁では収縮早期の駆出性雑音と拡張期の灌水様雑音が聴取された。

心内心音 (Figure 10) :
右室流出路で decrescendo の微弱な収縮期雑音, short crescendo-long decrescendo の拡張期雑音が記録された。後者は AI 雑音の伝播である可能性が強いが, PI を絶対的には否定できない。右室の中央部では収縮中期に急に振幅をまし、

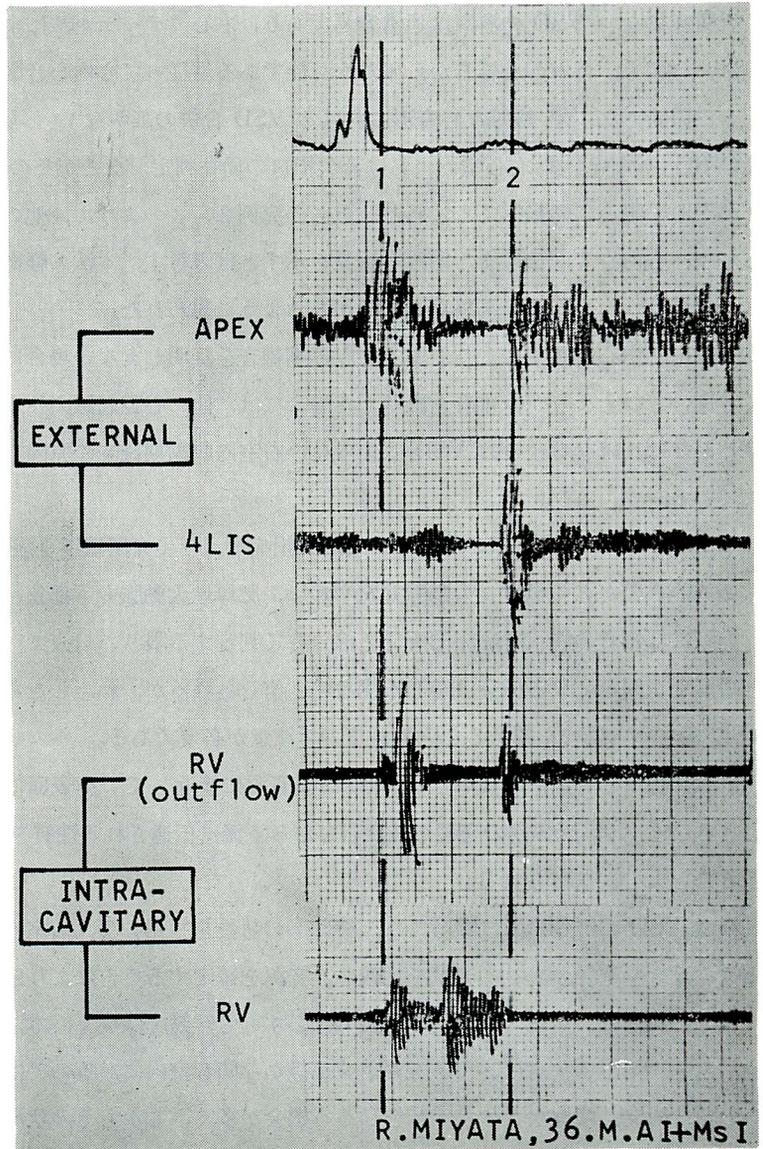


Figure 10. 症例 6. AI+MsI, 体外および心内心音図

以後漸減する全収縮期雑音が記録された。

小括：右室中央部に記録された雑音は、性状が症例6の人工的雑音と類似し、前例と同様の機序により発生したものと考えられる。

右室内では、心運動に同期した人工音、人工雑音が必ずしも少なくないようで、その意味づけには慎重な配慮が必要と思われる。

考 察

合併症のないVSDの診断は通常容易であり、右心カテーテル法によりシャントを証明しえない軽症例においても、特有の心雑音から診断が可能である。従って心内心音図法を特に必要とするのは特殊な場合に限定され、①複雑な心奇形におけるVSD合併の証明ないし除外、②非定型的雑音を示す軽微VSDの診断、③右心室内における欠損口の局在判定、などがその適応と考えられる。しかし、第2の問題に限って考察しても、わたしたちの症例2、3のように、他の手段により診断困難な症例に対しては、心内心音図法もまた明確な所見を示すとは限らず、本法の軽微VSD診断における決定的価値については、なお若干の再検討の余地があるように思われた。

一般に心内心音図法により右室内に収縮期雑音を証明しえない場合には、軽微VSDの存在を否定しても良いといえようが、雑音を証明した場合には、他の心腔起源の外來雑音や人工雑音の可能性をまず除外しなければならない。VSDによらない右室内収縮期雑音の原因としては以下のごときものが知られている。

1) VSD以外の右心系疾患：心房中隔欠損症¹⁰⁾、三尖弁閉鎖不全症¹⁰⁾

2) 他心腔からの伝達：大動脈弁狭窄症¹⁰⁾、肥厚性大動脈弁下部狭窄症¹⁶⁾、僧帽弁閉鎖不全症¹⁵⁾

実際には雑音の性状や臨床的所見を総合して判定する限り、上記いずれの条件下においても、VSDとの鑑別が問題になる機会はむしろ少ないと信じられるが、わたしたちの症例5のように、原因不詳のVSD様右室内雑音を認めることもあるので注意が必要である。

一般に心内心音図法の利点としては、①音源に接近して、体表面には伝達されない微弱雑音を聴取しうること、②流体内の音響が減衰しながら下流に伝達される性質を利用して、音源の所在を指摘できることなどがあげられる。

軽微VSDの鑑別診断に際しては、特に②の特性を利用して、右室内の各所、あるいは近隣の諸心腔より心雑音を記録し、その音量を比較し、音源を確定することにより診断がえられようが、必要とする総ての心腔内にカテーテルを送り込むのは必ずしも容易ではなく、本法に内在する欠点の1つといえよう。本法の第2の欠点は、マイクロホンが静かな防音室内にあるのではなく、活動中の運動体の中にあるので、衝突、摩擦などの人工音をひろう機会が多く、しかもその状況を直視下に確認できないことであろう。一般にカテーテル操作に起因する雑音は、心位相とは無関係に出現し、また、カテ操作との因果関係も明らかだから、特に問題とはならないが、心臓の収縮運動に原因する雑音、たとえば、心収縮

時にマイクロホンが心内膜面に摩擦されて起る雑音などは、当然、一定の心位相に繰返し出現するから、病的雑音との鑑別が問題になる場合もありうる。症例5, 6はそのサンプルである。これまで、決まった位相に出現する人工音については、Eldridgeら¹⁷⁾の肺動脈弁口部拡張期過剰心音に関する研究があり、人工雑音についてはSearsら¹⁸⁾、山川¹⁴⁾、神戸ら³⁾の簡単な注意があるが、右室内で心拍動に同期して生ずる収縮期雑音については、十分な記載がみあたらないので、わたしたちの経験を述べ、軽微VSDの診断に関連して、それらの意義などを考察した。

ま と め

典型的な心室中隔欠損症においては心内心音図所見もまた定型的であるが(症例1)、微小欠損の疑われる症例のなかには、右室内に収縮期雑音を証明しても、その診断的意義に確信のもてない場合があり(症例2, 3)、また、欠損が存在しないにもかかわらず、右室内雑音の記録されることもありうる(症例4)。

心内心音図法は、運動体の内部にマイクを持ち込んで記録するため、マイクの衝突、摩擦による人工雑音をひろう機会が少なくなく、しかも、その人工雑音は心収縮と同期して発生し、一定の心位相に繰返し記録されることがあるので(症例5, 6)、注意を要する。

文 献

- 1) Wennevold A: Intracardiac phonocardiography in the diagnosis of small isolated ventricular septal defects. Acta Med Scandinav 179: 285, 1966
- 2) Rautenburg HW, Menner K: Die intrakardiale Phonokardiographie als Hilfsmittel bei der Diagnostik von Septumdefekten des Herzens. Cardiologia 51: 359, 1967
- 3) 神戸忠, 松永信正, 立松広, 三輪新, 多田久夫, 石原花子, 服部光男: 心内心音法の臨床. 心室中隔欠損について. 心臓 2: 529, 1970
- 4) Feruglio GA: Intracardiac phonocardiography. A valuable diagnostic technique in congenital and acquired heart disease. Amer Heart J 58: 827, 1959
- 5) Feruglio GA, Gunton RW: Intracardiac phonocardiography in ventricular septal defect. Circulation 21: 49, 1960
- 6) Vogelpoel L, Schrire V, Beck W, Nellen M, Swanepoel A: The atypical systolic murmur of minute ventricular septal defect and its recognition by amyl nitrite and phenylephrine. Amer Heart J 62: 101, 1961
- 7) Schrire V, Vogelpoel L, Beck W, Nellen M, Swanepoel A: The effects of amyl nitrite and phenylephrine on the intracardiac murmurs of small ventricular septal defect. Amer Heart J 62: 225, 1961
- 8) 北村和夫: 心内心音図に関する研究. 順天堂医誌 7: 820, 1961
- 9) Sears GA, Movafagh P, Manning GW: Intracardiac phonocardiography in ventricular septal defect. Amer J Med Sc 243: 775, 1962
- 10) Segal BL, Novack P, Kasparian H: Intracardiac phonocardiography. Amer J Cardiol 13:

- 188, 1964
- 11) Dahl M: Intracardiac phonocardiography in the right heart in children. Acta Paediat Scandinav Suppl. 169, 1966
 - 12) Luisada AA, Liu CK: Intracardiac phonocardiography in mitral and aortic valve lesions. Circulation 18 : 989, 1958
 - 13) Lewis DH, Ertugrul A, Deitz GW, Wallace JD, Brown JR Jr, Moghadam AN: Intracardiac phonocardiography in the diagnosis of congenital heart disease. Pediatrics 23 : 837, 1959
 - 14) 山川邦夫: 心内心音法およびその知見. 呼吸と循環 8 : 567, 1960
 - 15) Lewis DH, Deitz GW, Wallace JD, Brown JR Jr: Intracardiac phonocardiography in man. Circulation 16 : 764, 1957
 - 16) Reploh HD, Hilgenberg F, Bender F: Valvuläre und subvalvuläre Aortenstenose im intrakardialen Phonokardiogramm bei venöser Herzkatheterisierung. Ztschr Kreislaufforsch 54 : 473, 1965
 - 17) Eldridge FL, Hultgren HN: Production of heart sounds by the cardiac catheter. Circulation 19 : 557, 1959
 - 18) Sears GA, Manning GW: Intracardiac phonocardiography. Artifacts and localization problems. Memorias del IV Congreso Mundial de Cardiologia, Tomo I-B, Mexico-October, 1962 : 321, cited by Dahl M (11)

討 論

司会 (魚住: 愛知県総合保健センター): 小さな VSD では、たとえばメトキサミンをやってどういうふうになるかということを検討なさっておるわけですか。

演者 (田辺): 普段やっているのですが、この人に限って記録が行方不明になっておりまして、申しわけないですが出せなかったのです。また概して、どこでもそうだと思うのですが、亜硝酸アミルである程度の結論が出ますと、メトキサミンはどうも少し不安があるものですから、省く場合もございます。

司会: 亜硝酸アミルによる雑音波形の変化でございませけれども、VSD でも、small VSD では確かに ejection murmur のようなかっこうの雑音になるのですが、振幅としてはあまり変わらないか、大きくなるようにみえても、戻っぽが切れてくるようなかっこうの regurgitant murmur になると思うのです。しかし、それは、ejection murmur ではなくて、regurgi-

tant murmur が亜硝酸アミルによって血行動態が変えられたために、そのかっこうを変えただけだというふうに解釈できませんでしょうか。

演者: 私もそのように思います。メトキサミンでは戻の方が上がりまして、亜硝酸アミルでは戻の方が下がりますね。しかし先ほど示しましたように(症例: 2), 最初も最後まで大体同じような雑音で、holosystolic ではなくて、多少 II 音の前にギャップがある例があります。ただ亜硝酸アミルをやったあとのほうが、ピークがむしろ後のほうにあるように思いました。

司会: この場合時間的な経過を問題にすべきだと思います。亜硝酸アミルは大体20秒から45秒くらいが一番効果があるのですから、連続的に見ますと、ある時期には小さい雑音があって、あとは急に大きくなるという場合もあるわけですから。

それからもう1つ、心腔心音図を撮りますときに、external と internal とを一緒に撮るこ

とが出来れば、そのときにあった雑音が外にあるかどうかという見当がつくのですが。

演者：まだようやく1 channel の心音計でやり始めたところというような状態でございます。ただ耳ではきいております。へんな音が乗っているかどうか、外からは聞いております。記録はとってございません。

司会：右室の場合、一つの可能性はカテーテルによる人工的な三尖弁閉鎖不全が問題となるのですが。また肉柱などにカテが entrap されて変な雑音が出ることもあります。ただ肺動脈領域のあの雑音は、私よく分りませんが。

演者：肺動脈の下だと私は思うのですが、それもやっていた仲間の中でいろいろ議論がありまして、右房の上だといって文句をつける者もおります。何しろ圧がついていないものですから、場所が非常に正確とは言えません。どっちにしろ、あのカテーテルの欠点を示すものじゃないかと思うのですが。

竹内（金沢大第二内科）：われわれのところでも心腔内心音は始めたばかりですが、カテには圧もついておりますけれども、定期的に規則正しく入る artefact はどうやって artefact と

するのでしょうか。圧に一致していないものは artefact としてよいとは思いますが、何か良い鑑別法はありましようか。

演者：そういうことは私のほうがほんとうはお伺いしたいくらいなんです、1つ考えますには、体表面のどこにもない雑音のカテの方に乗っているときには、まず実際の音がそこでひっかかったと考える前に、自分がつくった音だというふうに思うのが先でないかと思います。

それからもう1つは、先ほどの例のように、いかにも artefact らしい「雑音」の乗っているときには、ついでに artefact らしい「音」が乗っている場合もございます。それとカテ先の位置を一寸変えますと、その音がなくなる場合がございます。その場合はこすっている見込みが非常に濃いつと思うのです。

それからもう1つは、先ほどもいいましたように、定常性がございません。beat-to-beat variation があるときには artefact を疑うと、大体こんなふうに思います。で先ほどの2つはたぶん artefact だろうというふうに想像したのですが、間違っているかもしれません。経験が少のうございますので……。