

二次孔心房中隔欠損の心尖 部心音図所見

Apical phonocardiographic findings on secundum atrial septal defect

西本 正紀
田中忠治郎
古川宏太郎
川合 清毅
竹内 一秀
奥 久雄
生野 善康
田中久米夫
塩田 憲三

Masaki NISHIMOTO
Chujiro TANAKA
Kotaro FURUKAWA
Seiki KAWAI
Kazuhide TAKEUCHI
Hisao OKU
Yoshiyasu IKUNO
Kumeo TANAKA
Kenzo SHIOTA

Summary

The apical phonocardiogram was studied in 35 cases with secundum atrial septal defect. In 21 cases, pharmacodynamic phonocardiography was performed using amyl nitrite and/or methoxamine. Fifteen cases were male and 20 were female. The age ranged from 7 to 58 years.

Apical pansystolic murmur was present in 6 cases and mid-systolic click(s) in 2 cases. In 1 of 6 cases with apical pansystolic murmur, amyl nitrite inhalation intensified pansystolic murmur with late systolic accentuation. By methoxamine injection, late systolic murmur was newly developed in 1 of 2 cases with apical mid-systolic click(s) and 1 case without apical systolic murmur or click.

Left ventriculogram demonstrated the prolapsed mitral valve in 8 cases with apical pansystolic murmur or click(s) and various degrees of mitral regurgitation in 6 cases with apical pansystolic murmur.

In conclusion, secundum atrial septal defect with mitral insufficiency was not uncommon and in these the prolapsed mitral valve was present. The pharmacodynamic phonocardiography using amyl nitrite and methoxamine was frequently useful in the diagnosis of the prolapsed mitral valve and silent mitral insufficiency.

Key words

secundum atrial septal defect
mitral insufficiency
prolapsed mitral valve
methoxamine
amyl nitrite
late systolic murmur

はじめに

従来, 二次孔心房中隔欠損 (以後 ASD) は右心系疾患として取扱われる傾向にあり, 左心系病変についてはあまり関心が払われていなかった。しかしながら, 最近, ASD に prolapsed mitral valve (以後 PMV) が合併することが報告され, ASD の僧帽弁病変に注意が払われるようになった。そこで今回我々は, ASD の心尖部心音について薬物負荷心音図をも加味して検討し, ここに報告する。

症例と方法

症例は, 手術または心臓カテーテル検査, 左室造影により確認した男 15 例, 女 20 例, 計 35 例の ASD で, 年齢は 7 歳から 58 歳である。全例に心音図法を施行し, そのうち 17 例に亜硝酸アミル負荷を, 16 例にメトキサミン負荷を行った。また 27 例に, 2 ヶ月から 3 年間の follow-up を行った。

心音図記録は, フクダ電子製 MCM-8000 型ポリグラフィアー, マイクは同社製 MA-250 型マイクロホンを使用し, 毎秒 100 mm の速度で, 心電図とともに呼気停止時で行った。通常的心音図検査ののち, 亜硝酸アミル, およびメトキサミン負荷心音図を施行した。負荷心音図は, 原則として胸骨左縁第 2 または第 3 肋間と心尖部の心音図を同時記録した。なお心尖部は, 左室心尖拍動を触知し得る症例ではその部位を, 左室心尖拍動を触知し得ない症例においては, 第 5 肋間で鎖骨中線より 1 横指外側を便宜的に心尖部とした。心音図分析では, 心尖部汎収縮期雑音および心尖部クリックの存在, それらの薬物負荷に対する態度につき検討を加えた。

左室造影は 25 例に施行し, 正面, 左側面の 2 方向連続撮影でおこなったが, 一部の症例では右前斜位での撮影もおこなった。左室造影所見では, 期外収縮でない心拍における僧帽弁閉鎖不全 (以後 MI), および PMV の存在の有無を検討した。

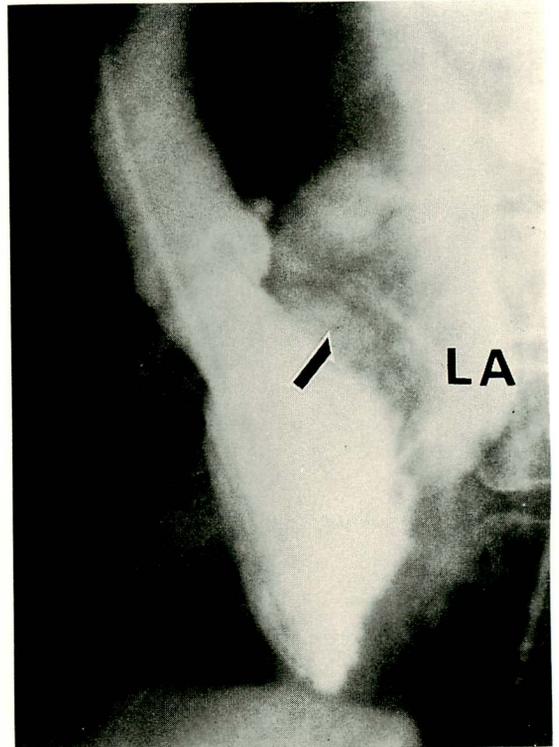


Figure 1. Lateral view of the left ventriculogram of Case 6.

Note the prolapse of the mitral valve into the left atrium associated with mitral regurgitation.

PMV の診断基準は, 側面, または右前斜位において, 僧帽弁が収縮期に左房内へ異常に膨隆している状態とした (Figure 1)。

結 果

全例の ASD から心尖部心音図にて汎収縮期雑音, 収縮期クリック, あるいは薬物負荷により収縮後期雑音が認められた症例のみを選択し, それらの心尖部心音の性状, その薬物負荷に対する態度, そして左室造影による MI および PMV の有無を表に示した (Table 1)。

1) 心尖部心音図

汎収縮期雑音を認めたものは 35 例中 6 例 (17%) であり, このうちダイヤモンド型雑音を呈したものの 3 例, 平坦型雑音を呈したものの 2 例, 漸増

Table 1. Phonocardiographic and angiocardigraphic findings of ASD

Case	Age	Sex	Phonocardiogram			Angiocardigram	
			Apical systolic murmur	Amyl Nitrite	Methoxamine	PMV	MI
1	20	♀	Pansyst. (Diamond)	→	↑ (Late-syst. accent.)	+	+
2	27	♀	Pansyst. (Plateau)	↑ (Late-syst. accent.)	↑	+	+
3	31	♂	Pansyst. (Late-syst. accent.)	↓	↑	+	+
4	45	♂	Pansyst. (Plateau)	↓	→	+	+
5	50	♂	Pansyst. (Diamond)	→	not effective	+	+
6	52	♂	Pansyst. (Diamond)	not effective	not effective	+	+
7	17	♀	Mid-syst. click	Disappeared	→	+	-
8	24	♀	Mid-syst. click	Moves towards S ₁	Mid-syst. click-late syst. murmur	+	-
9	38	♀	-	→	Late syst. murmur		

PMV: prolapsed mitral valve, MI: mitral insufficiency, S₁: first heart sound, Pansyst.: pansystolic murmur, Mid-syst. click: mid-systolic click, Late syst. accent.: late systolic accentuation, Late syst. murmur: late systolic murmur, →: not changed, ↑: increased, ↓: decreased, +: present, -: absent.

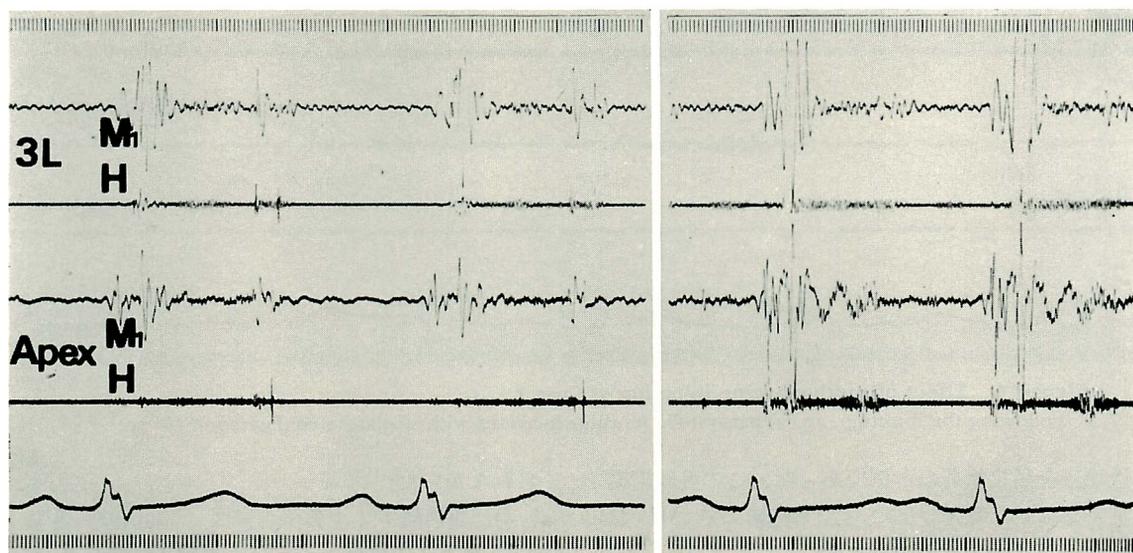


Figure 2. Effect of amyl nitrite inhalation of Case 2.

Following the inhalation, apical pansystolic murmur increases and changes to late systolic accentuation (37 sec).

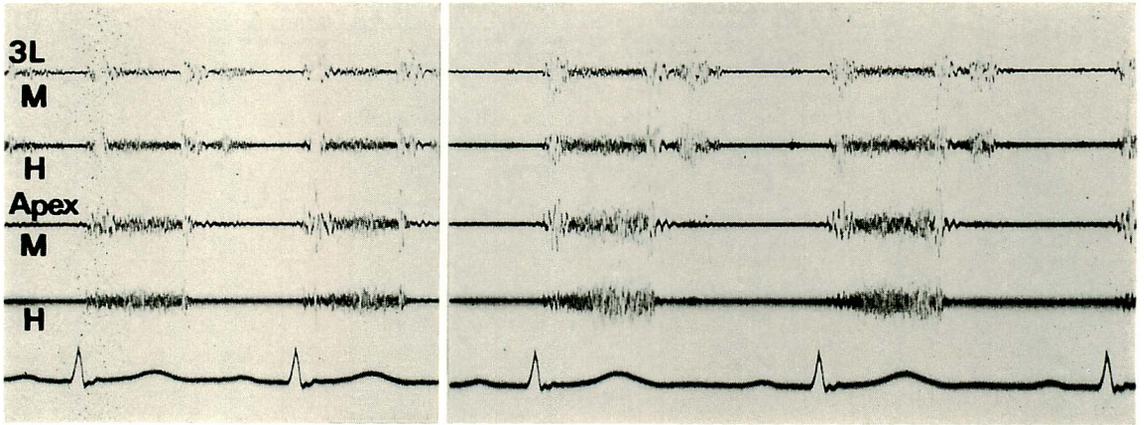


Figure 3. Effect of methoxamine injection of Case 1.

Following the injection, apical pansystolic murmur increases and changes to late systolic accentuation (72 sec).

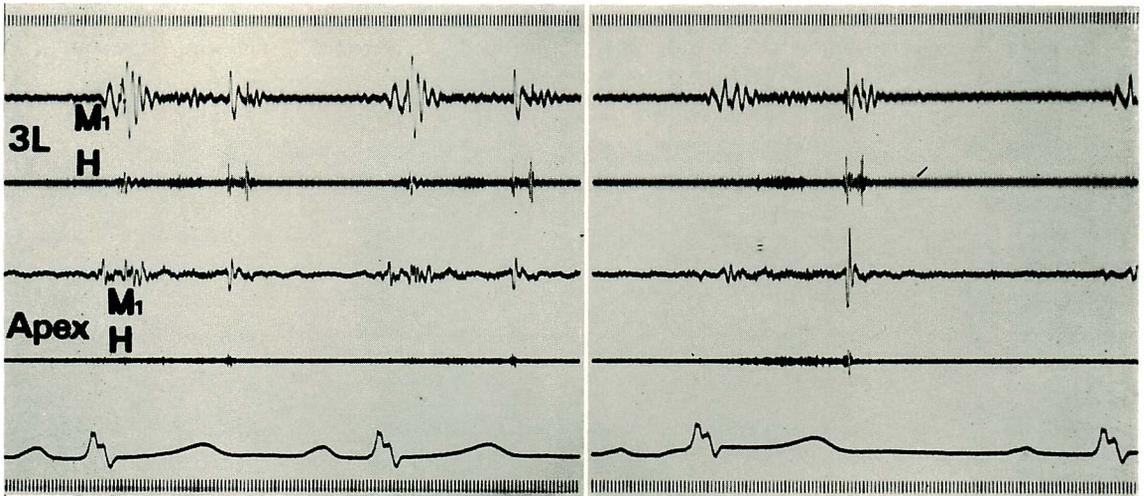


Figure 4. Effect of methoxamine injection of Case 2.

Following the injection, apical pansystolic murmur increases with a plateau configuration (46 sec).

性雑音を呈したものの1例であった。この汎収縮期雑音を呈した6例全例に、左室造影にてMIおよびPMVの存在を証明した。

収縮期クリックのみ認められた症例は2例あり、そのクリックは収縮中期から後期に存在した。このうちCase 8においては、follow-upの経過中にクリックの出没が観察された。左室造影では、両者ともPMVの所見は得られたものの、MIは認め

られなかった。

2) 亜硝酸アミル負荷心音図

17例に亜硝酸アミル負荷心音図を施行した。負荷前に心尖部汎収縮期雑音を認めた6例についてみると、負荷により肺動脈領域の駆出性雑音が増強し、明らかに反応したにもかかわらず、心尖部汎収縮期雑音が不変であったもの2例(Case 1, 5)、平坦型汎収縮期雑音が、収縮後期増大を示す汎収

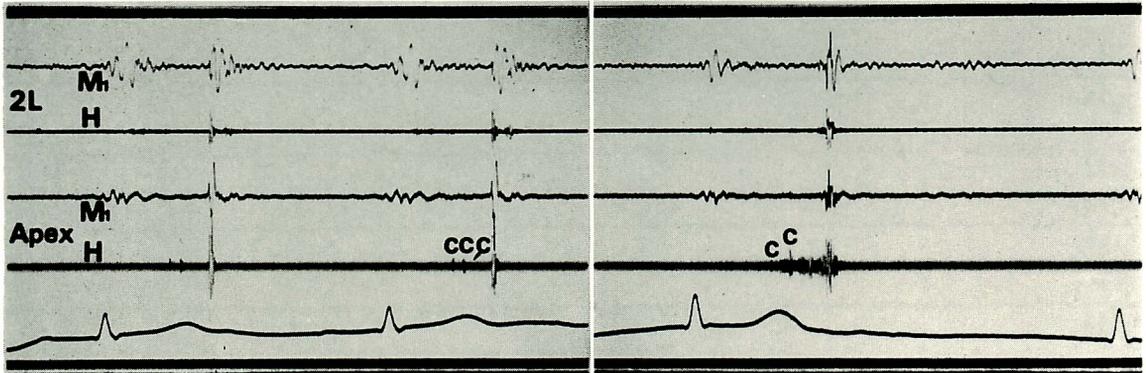


Figure 5. Effect of methoxamine injection of Case 8.

There are apical systolic clicks (c) at the time of examination (control: left). Methoxamine injection provokes systolic clicks and late systolic murmur (57 sec).

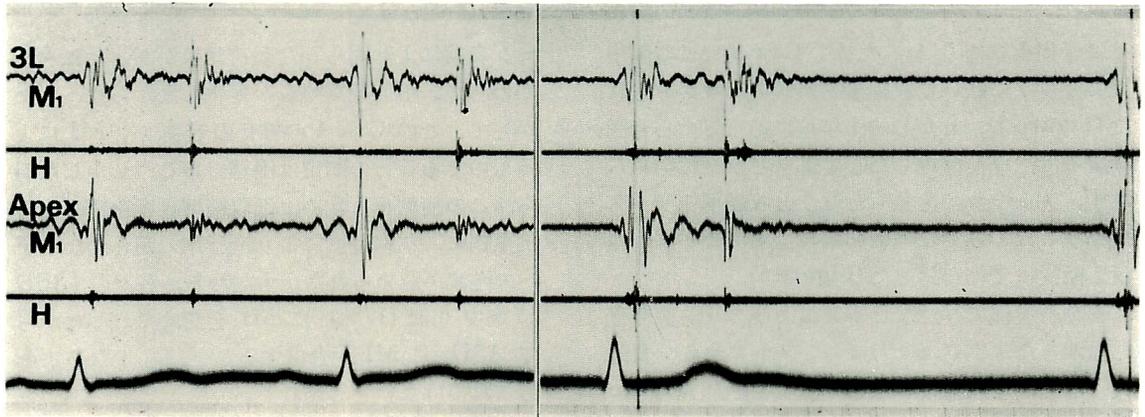


Figure 6. Effect of methoxamine injection of Case 8.

One year later of Figure 5, there is no apical systolic click or late systolic murmur (control: left). Methoxamine injection provokes apical mid-systolic click (73 sec).

縮期雑音へと変化したもの1例 (Case 2) (Figure 2), 雑音の減弱したもの2例 (Case 3, 4), 負荷による効果を認めなかったもの1例 (Case 6)であった。

心尖部収縮期クリックを認めた2例 (Case 7, 8) 中, Case 7 ではクリックの消失を認め, Case 8 ではクリックがI音に近づいた。

3) メトキサミン負荷心音図

16例にメトキサミン負荷心音図を施行した。心尖部汎収縮期雑音を呈した6例中, ダイヤモンド

型汎収縮期雑音を有した1例 (Case 1) では, 負荷後, 漸増性汎収縮期雑音へと変化した (Figure 3)。亜硝酸アミル負荷試験により漸増性汎収縮期雑音へと変化した症例 (Case 2) では, 平坦型汎収縮期雑音はその性状を変えず, 単に音量の増大を示したのみであった (Figure 4)。また, 収縮期雑音が不変に留ったものは1例 (Case 4) であり, 残りの2例 (Case 5, 6) では負荷による効果を認めなかった。

クリックを有する2例のうち, Case 7ではと

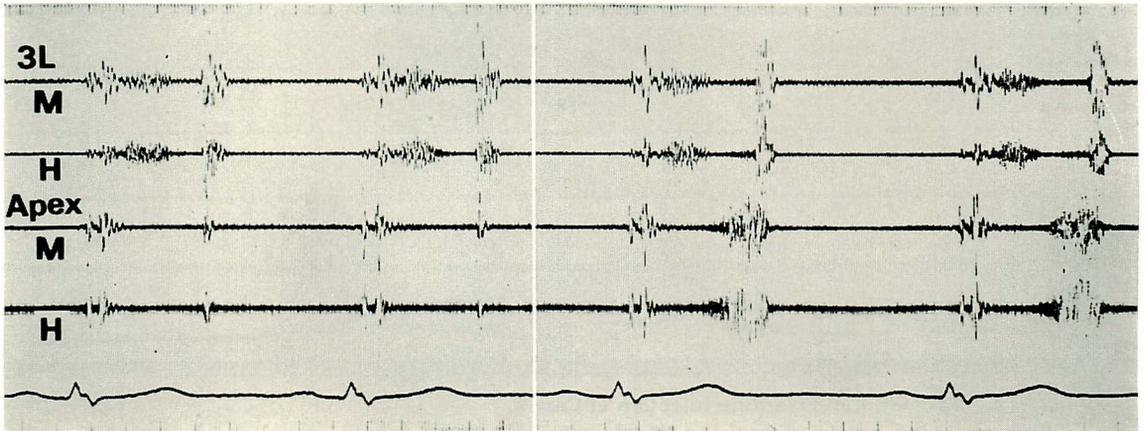


Figure 7. Effect of methoxamine injection of Case 9.

There is no apical systolic murmur or click (control: left). Methoxamine injection provokes apical late systolic murmur, and this murmur persists about three days (70 sec).

くに変化を認めなかったが, Case 8 では収縮中期クリックに続いて収縮後期雑音の出現がみられた (Figure 5). しかし約1年後に施行した心音図検査では, 以前存在した心尖部クリックは認められず, メトキサミン負荷を行うと収縮期クリックが出現したのみで収縮後期雑音は出現せず, その反応態度に変化を認めた (Figure 6).

また心尖部に有意な心雑音およびクリックを有しなかった1例 (Case 9) では, メトキサミン負荷後, 明らかな収縮後期雑音の出現をみた (Figure 7). さらにこの収縮後期雑音は, メトキサミン効果が消失した時点でも残存し, 負荷後, 約3日間聴取された.

考 案

MIを合併するASDの報告は, 散見されるものの,¹⁾⁻⁴⁾ その頻度は比較的まれなものとされていた. しかし, Kuzmanら⁵⁾は, 高令者のASD 11例中6例に, また McDonaldら⁶⁾は, PMVを伴ったASD 11例中6例にMIを認めている. そして Betriuら⁷⁾は, ASD 54例中12例に, 左室造影にて造影剤の左房への逆流を認めたという. 我々の症例では, 6例に心尖部汎収縮期雑音を認めた. このうち, Case 4においては, メトキサ

ミン負荷により明らかな負荷効果があったにもかかわらず, 汎収縮期雑音が変化しなかった. したがって, このCase 4の雑音の音源が, MIによるものであるとの断定は困難である. しかしながら, この症例をも含め, 汎収縮期雑音を認めた6例全例に, 左室造影により造影剤の明らかな左房への逆流が認められた. すなわち, 我々のASD 35例中6例 (17%)にMIを認めた. したがってASDにMIが合併することは, かならずしもまれではないと思われる.

一方, ASDでlate systolic murmurやnon-ejection clickを伴った症例が報告され,⁸⁾⁻¹⁰⁾ Pocockら¹⁰⁾は, その合併頻度が多いことを指摘している. また, 最近, ASDにPMVがしばしば合併しているとの報告が増加しつつある.⁴⁾⁶⁾⁷⁾¹¹⁾⁻¹³⁾ すなわち, McDonaldら⁶⁾は, 11例の, Victoricaら¹¹⁾は, 8例のASDに合併したPMVの症例を報告し, Betriuら⁷⁾は, ASD 54例中20例 (37%)と高頻度にPMVの合併を報告している. そして, 我々の経験したASDに伴うMIについてみると, その全例にPMVを認めた. このことは, ASDにおけるMIの成因に関して, PMVが重要な役割を演じていることを示唆するものと思われる.

Case 2 では、亜硝酸アミル負荷にて、心尖部汎収縮期雑音は増強し、その性状が、収縮後期に漸増する雑音へと変化し、また、心尖部収縮期クリックのみが認められた Case 8 では、メトキサミン負荷後典型的な mid-systolic click-late systolic murmur へと変化した。Case 9 では、負荷前、心尖部収縮期雑音、クリックを認めなかったにもかかわらず、メトキサミン負荷にて、収縮後期雑音を認めた。これらの現象は、心音図学的に PMV の存在を疑わしめる所見である。このような症例があることより、ASD の症例には、routine に薬物負荷心音図を行い、PMV の存在を明らかにする必要がある。

収縮後期雑音を伴う PMV の症例に、亜硝酸アミル負荷を行うと、その雑音が減弱することは、左室拡張期容積の減少で説明されている。¹⁴⁾ しかし、Case 2 のように、亜硝酸アミル負荷により、心尖部汎収縮期雑音が増強するとともに、その性状が、収縮後期に漸増する雑音へと変化するものもあり、その理由として、左室容積の減少が、僧帽弁逸脱をより容易なものとしたため¹⁵⁾と思われる。

心尖部心音における収縮期クリックの出没、また、メトキサミン負荷により、ある時期には mid systolic click-late systolic murmur となり、また別の時期には、収縮期クリックのみしか出現しなかった Case 8 のような症例では、PMV が、常に constant な状態にあるのではなく、かなり variable である可能性を示唆するものと思われる。

一方、Case 9 において、メトキサミン負荷により出現した収縮後期雑音が、約 3 日間も持続したことは、非常に興味深い現象であり、急激な昇圧効果、左室容積の増大により、mitral complex に可逆的な変化を生じせしめた可能性がある。

要 約

35 例の二次孔心房中隔欠損 (ASD) の心尖部心音につき検討を加えた。性別では、男 15 例女 20 例であり、年齢は 7 歳から 58 歳である。そのうち 17 例に亜硝酸アミル負荷を、16 例にメトキサ

ミン負荷を施行した。

心尖部汎収縮期雑音は 6 例に、収縮期クリックは 2 例に認められた。心尖部汎収縮期雑音を呈した 6 例中 1 例で、亜硝酸アミル負荷により、その雑音が増強し、その性状が、収縮後期漸増性雑音へと変化した。心尖部収縮期クリックを呈した 2 例中 1 例と、心尖部に有意な雑音およびクリックを有しなかった 1 例に、メトキサミン負荷にて収縮後期雑音の出現をみた。

左室造影では、心尖部汎収縮期雑音を呈した 6 例に prolapsed mitral valve (PMV) および僧帽弁閉鎖不全 (MI) が認められ、心尖部収縮期クリックを呈した 2 例に PMV のみが認められた。

ASD に MI が合併することはまれでなく、また MI を合併した症例全例に PMV が認められた。ASD にしばしば合併する PMV や silent MI の診断に、薬物負荷心音図が、非常に有用であると考えられた。

文 献

- 1) Marshall RJ, Warden HE: Mitral valve disease complicated by left-to-right shunt at atrial level. *Circulation* **29**: 432-439, 1964
- 2) Welch CC, Gibson DC, Fox LM: Atrial septum secundum defects and mitral regurgitation. *Amer J Med Sci* **252**: 45-52, 1966
- 3) 佐藤禎二, 後藤一雄, 小松行雄, 渋谷 実, 今野草二: 僧帽弁後尖の異常膨隆。心房中隔欠損症を合併した姉妹例の症例報告と文献的考察。 *心臓* **6**: 697-705, 1974
- 4) 田中忠治郎, 古川宏太郎, 川合清毅, 佐野千佳子, 竹内一秀, 西本正紀, 浅田和子, 塩田憲三, 田中久米夫, 吉川純一: 成人の心房中隔欠損における心音図学的検討。 *臨床心音図* **5**: 107-117, 1975
- 5) Kuzman WJ, Yuskis AS: Atrial septal defects in the older patient simulating acquired valvular heart disease. *Amer J Cardiol* **15**: 303-309, 1965
- 6) McDonald A, Harris A, Jefferson K, Marshall J, McDonald L: Association of prolapse of posterior cusp of mitral valve and atrial septal defect. *Brit Heart J* **33**: 383-387, 1971
- 7) Betriu A, Wigle ED, Felderhof CH, McLoughlin MJ: Prolapse of the posterior leaflet of the mitral valve associated with secundum atrial septal defect. *Amer J Cardiol* **35**: 363-369, 1975

西本, 田中(忠), 古川, 川合, 竹内, 奥, 生野, 田中(久), 塩田

- 8) Hancock EW, Cohn K: The syndrome associated with midsystolic click and late systolic murmur. *Amer J Med* **41**: 183-196, 1966
- 9) Barlow JB, Bosman CK, Pocock WA, Marchand P: Late systolic murmurs and non-ejection ("mid-late") systolic clicks. An analysis of 90 patients. *Brit Heart J* **30**: 203-218, 1968
- 10) Pocock WA, Barlow JB: An association between the billowing posterior mitral leaflet syndrome and congenital heart disease, particularly atrial septal defect. *Amer Heart J* **81**: 720-722, 1971
- 11) Victoria BE, Elliott LP, Gessner IH: Ostium secundum atrial septal defect associated with balloon mitral valve in children. *Amer J Cardiol* **33**: 668-673, 1974
- 12) Jeresaty RM: Mitral valve prolapse-click syndrome in atrial septal defect. *Chest* **67**: 132-133, 1975
- 13) 古川宏太郎, 田中忠治郎, 川合清毅, 竹内一秀, 西本正紀, 奥久雄, 浅田和子, 田中久米夫, 塩田憲三: Prolapsed mitral valve の心音図と UCG. *臨床心音図* **5**: 447-458, 1975
- 14) Epstein EJ, Coulshed N: Phonocardiogram and apex cardiogram in systolic click-late systolic murmur syndrome. *Brit Heart J* **35**: 260-275, 1973
- 15) Lobstein HP, Horwitz LD, Curry GC, Mullins CB: Electrocardiographic abnormalities and coronary arteriograms in the mitral click-murmur syndrome. *New Engl J Med* **289**: 127-131, 1973