

三尖弁開放音を呈した老年者 心房中隔欠損症例の検討

The cause of tricuspid opening snap in atrial septal defect (especially about the aged patient)

舟津 敏朗
嵯峨 孝
升谷 一宏
石瀬 昌三
元田 憲
竹越 襄*
村上 暎二*

Toshiro FUNATSU
Takashi SAGA
Kazuhiro MASUYA
Shozo ISHISE
Norio GENDA
Noboru TAKEKOSHI*
Eiji MURAKAMI*

Summary

We sometimes recognize the tricuspid opening snap in patients with atrial septal defect. It is accepted that the cause of the tricuspid opening snap is due to the relative stenosis of the tricuspid valve, but detailed investigation has not done about it.

We examined the cause of tricuspid opening snap in 21 cases of secundum type atrial septal defect.

The average age of these patients was 34.4 years old, and 10 males and 11 females. All of these patients were diagnosed by cardiac catheterization.

Among 21 patients, 12 patients (57.1%) had tricuspid opening snap. In these, all of 4 aged patients over 50 years old had the opening snap.

The hemodynamic data between the group with tricuspid opening snap (TOS(+))group and the group without snap (TOS(-))group were compared. The results obtained were as follows:

The difference in systemic blood flow was not significant between TOS(+) group (6.28 ± 1.94 L/min) and TOS(-) group (6.04 ± 1.60 L/min), except the patient over 50 years old.

The left-to-right shunt volume in the TOS(+) group (6.83 ± 2.05 L/min) was more marked

金沢大学医学部 第二内科
金沢市宝町13-1 (〒 920)

*金沢医科大学 内科
石川県河北郡内灘町大字1-1 (〒 920-02)

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

*The Department of Internal Medicine, Kanazawa
Medical University School, Uchinada-machi,
Daigaku 1-1, Kahoku-gun, Ishikawa, 920-02

舟津, 嵯峨, 升谷, 石瀬, 元田, 竹越, 村上

than that in the TOS(-) group (2.66 ± 1.45 L/min) ($P < 0.005$).

The pulmonary blood flow in the TOS(+) group (13.12 ± 1.82 L/min) was larger than that in the TOS(-) group (8.36 ± 2.87 L/min) ($P < 0.005$).

However, systemic and pulmonary blood flow and left-to-right shunt volume of the aged patients with tricuspid opening snap were low.

In all 4 aged patients had marked cardiac enlargement and atrial fibrillation was present in 3.

In these patients, the echograms indicative of organic tricuspid stenosis were not recorded, but tricuspid regurgitation was proved by cuvette dye-dilution method.

The following conclusions were obtained.

The mechanism of tricuspid opening snap is thought to be due to the increased blood flow through the tricuspid valve in general.

This blood flow through tricuspid valve is the sum of the left-to-right shunt volume and systemic blood flow.

But in the aged or progressed cases of atrial septal defect the blood flow through tricuspid valve should be added the tricuspid regurgitant blood volume to the sum of the left-to-right shunt volume and the systemic blood flow.

In conclusion, the opening snap of the tricuspid valve may be recorded in the aged or in the advanced cases with atrial septal defect who has not so large shunt volume.

はじめに

心房中隔欠損症の心音図で三尖弁開放音の記録されることは稀ではなく、従来よりの報告では、Leatham ら¹⁾は50例中10例に認められるとしている。その発生機序に関しては三尖弁通過血流量増大による相対的三尖弁狭窄によると説明されている²⁾が、詳細な血行動態上の証明はなされていないようである。今回我々は心房中隔欠損症に出現した三尖弁開放音について、血行動態の測定およびUCGによる三尖弁の観察とによりその発生機序に関し検討し、とくに老年者例で若干の考察を行ったので報告する。

対象ならびに方法

金沢大学第二内科に昭和45年4月より昭和49年8月迄に入院し、心臓カテーテル検査を施行し確診し得た心房中隔欠損症(二次口欠損)21例を対象とした。これらの年齢は11才~62才、平均34.4

才で、男10名、女11名である。うち満50才以上の老年者心房中隔欠損症患者は4名であった。

方法：左右あるいは右左短絡量は、右心カテーテル施行時、Fick法にて体血流量および肺血流量の計測を行いこれを求めるか、あるいは色素希釈法により⁴⁾計測した。心音図記録にはマイクはMC500を使用し、フクダ電子製MCR-8000、三栄測器 recording oscillographにて、紙送り速度毎秒100mmで記録した。三尖弁および僧帽弁echogramはAloka USI 21Bを使用し、一眼レフカメラで一掃引を撮影し、三尖弁および僧帽弁の振幅および後退速度を計測した。また心音を同時記録し、両弁と時相の対比を行った。

結果

対象となった老年者心房中隔欠損症の血行動態をTable 1に示す。心調律は4例中1例で洞調律、3例で心房細動であった。症例 TM

Table 1. Hemodynamic data of ASD over 50 y. o.

| pt. | Age | Sex | Pressure mmHg | | | Systemic flow L/min. | Pulmonary flow L/min. | (R-L) L-R shunt volume L/min. |
|------|-----|-----|---------------|------|----|----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| | | | PA | RA | RA | | | |
| H.K. | 53 | F | 52/17 | 52/4 | 8 | 3.9 | 6.8 | (0.1) 2.9 |
| S.A. | 51 | M | -- | -- | -- | 4.1 | 7.1 | (0) 3.0 |
| T.M. | 62 | M | 46/20 | 49/0 | 9 | 3.2 | 11.1 | (0.02) 7.9 |
| K.N. | 61 | F | -- | 47/4 | 18 | 2.3 | 3.6 | (0.5) 1.8 |

は左右短絡が 7.9 L/min と大きく、このため肺血流量が 11.1 L/min と多量になっているが、この例以外の老年者例では短絡量はそう大きくない。三尖弁開放音に注目すると、この老年者心房中隔欠損症 4 例ともに三尖弁開放音を有していた。

ここで一般に心房中隔欠損症で三尖弁開放音が心音図に記録されている例を調査すると、前記 21 例のうち 12 例 (57.1%) で、II P との間に一定間隔を保っている三尖弁開放音が認められた。上記 21 例中血行動態資料の十分に揃った 18 例 (老年者例 4 例を含む) について、体血流量、肺血流量および左右短絡量と三尖弁開放音の有無との関係について検討した。

体血流量を三尖弁開放音を有する群と有しない群とに分けて比較すると、前者では体血流量 5.31 ± 2.15 L/min、後者では 6.04 ± 1.60 L/min と二群間に差を認めなかった。ここで老年者例ではいずれも体血流量が若年例に比して小さいことが注目された (Figure 1)。

肺血流量と三尖弁開放音の有無については、三尖弁開放音を有する群 11.13 ± 3.63 L/min、有しない群 8.36 ± 2.87 L/min と差がない。老年者例を除いて推計学的処理を行うと、前者は 13.12 ± 1.82 L/min、後者 8.36 ± 2.87 L/min で両群は

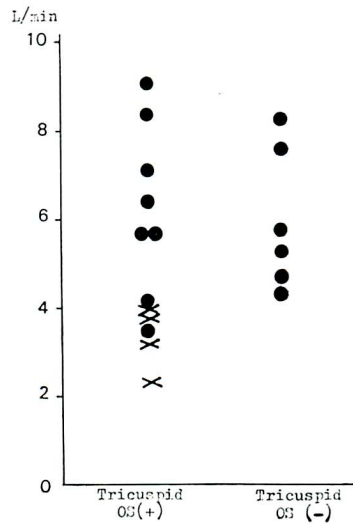


Figure 1. The relationship of systemic blood flow and tricuspid opening snap in patients with atrial septal defect

The systemic blood flow is not differ in the group with tricuspid opening snap OS(+) and the group without snap (tricuspid OS (-)).

x : over 50 y. o., ● : below 50 y. o.

$P < 0.005$ で三尖弁開放音を有する群が肺血流量の多い結果となった (Figure 2).

左右短絡量と三尖弁開放音の有無については, 三尖弁開放音を有する群 5.86 ± 2.60 L/min, 有しない群 2.66 ± 1.45 L/min であり, 老年例を除外しても, 前者は 6.83 ± 2.05 L/min, 後者は 2.66 ± 1.45 L/min と, いずれも $P < 0.005$ で三尖弁開放音を有する群が右左短絡量が多いとの結果を得た (Figure 3).

以上の結果から, 短絡量が多く, これが体環流血量と合流した血流である肺血流量 (= 単位時間当りに三尖弁を通過する血流量) の多い例で三尖弁開放音が認められた. 三尖弁開放音の起源は

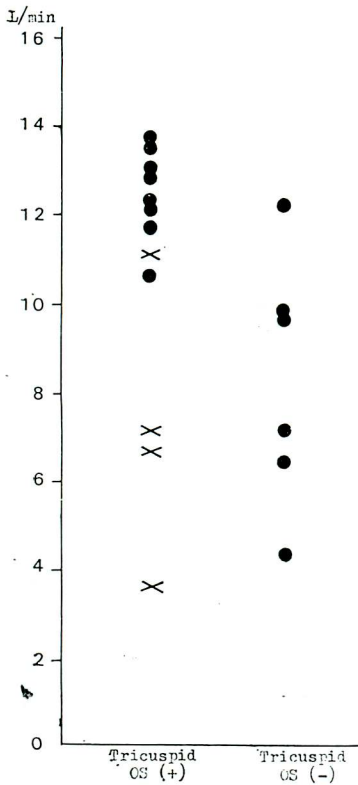


Figure 2. The relationship of pulmonary blood flow and tricuspid opening snap in patients with atrial septal defect

x : over 50 y. o., ● : below 50 y. o.

この相対的三尖弁狭窄によるもので器質的三尖弁狭窄ではないと推測されるが, 老年者例では三尖弁通過血流量が小さいにも拘らず, 三尖弁開放音が認められるという矛盾が生じる. そこで UCG により老年者 4 例の三尖弁の観察を行った.

三尖弁開放音の時点は UCG 上, 三尖弁の急速な開放終了時点に一致し, 僧帽弁の急速な開放終了時点とは一致しない. この事は拡張早期の過剰心音が確かに三尖弁開放音であるとの証明となった⁵⁾ (Figure 4). 次に老年者 4 例の三尖弁 UCG を示す (Figure 5). HK, TM, KN 例では心房細動があり, その影響が入って三尖弁 echogram の形態に変化を来しているが, 計測上, Table 2 に示す結果を得た. いずれの症例においても器質的三尖弁狭窄は否定される.⁶⁾ ちなみに僧帽弁 echogram のデータを併記したが, いずれも正常範囲にある. ここで三尖弁閉鎖不全による逆流血流量が短絡血流量とともに体環流血量に加算さ

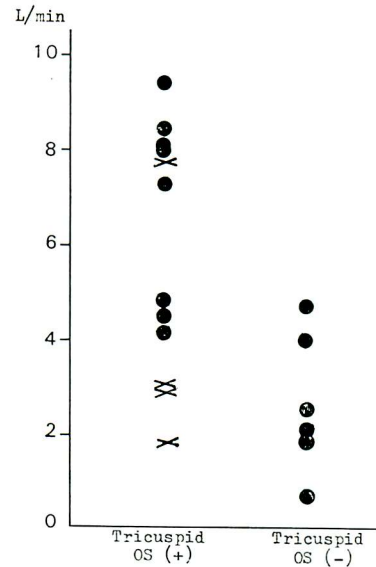


Figure 3. The relationship of left-to-right shunt volume and tricuspid opening snap in patients with atrial septal defect

x : over 50 y. o., ● : below 50 y. o.

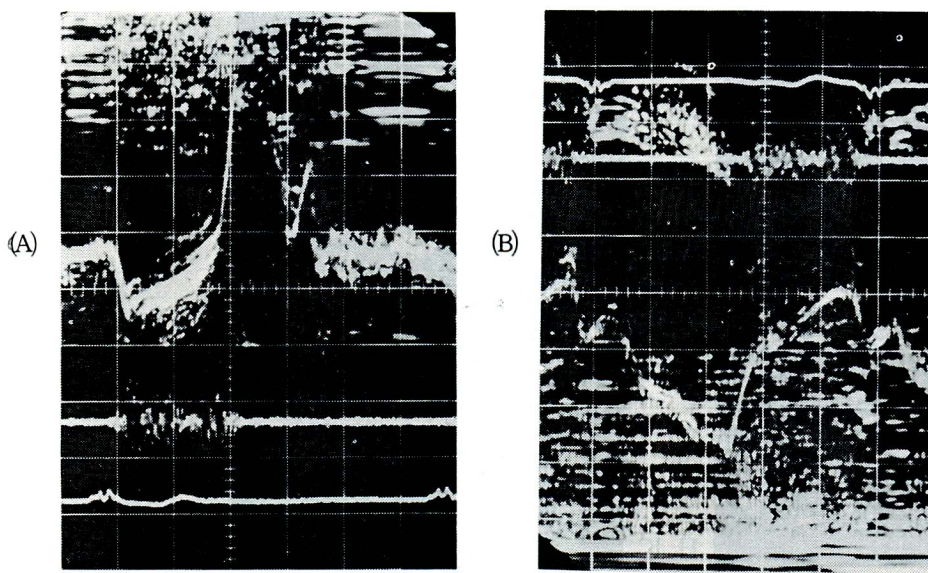


Figure 4. Tricuspid (A) and mitral (B) echogram of case T. M.

Early diastolic extrasound coincides with the point of the end of rapid opening of tricuspid valve on tricuspid echogram.

れ、三尖弁を通過するため三尖弁開放音の発現する可能性を考え、症例 HK について cuvette による色素希釈法を用い、右心室に色素を注入し、右心房より血液を吸引して逆流の有無を調べると、Figure 6 のように再循環波の前に 2 つの峰が出現した。第 1 峰は三尖弁逆流と考えられる波、第 2 峰は左房より右房への短絡による波と考えられ、次に右左短絡を伴った再循環波が出現した。ここで三尖弁閉鎖不全の存在が証明された。

考案

心房中隔欠損症の三尖弁開放音は、Leatham¹⁾ は 50 例中 10 例に記録し、4 例で聴取されたといひ、古田²⁾ らは 60% にみられたと記載している。我々の例では 21 例の内 12 例 (57.1%) で心音図上三尖弁開放音が記録され、老年者例では全例に三尖弁開放音が証明された。三尖弁狭窄症の診断には、理学的所見、頸静脈脈波および右心カテーテルによる三尖弁での圧勾配が用いられ、また近年では超音波 UCG による診断も行われつつある。⁶⁾

理学的所見に関して、就中心音に関しては、⁷⁾(1) 第 I 音の亢進および分裂、(2) 第 II 音呼吸性分裂の消失、(3) 三尖弁開放音、(4) 吸気で増強する前収縮期あるいは拡張中期の拡張期雑音が挙げられている。これに対し相対的三尖弁狭窄では、⁸⁾ (1) I 音亢進の欠如、(2) 三尖弁開放音の欠如、(3) III 音の存在、(4) 拡張期雑音開始の遅延が挙げられている。しかしながら確定的な診断は出来ない。右心カテーテルによる右室 - 右房間の圧較差の測定に関しても、両者間の圧較差の小さいことに問題があり、両者からの同時圧記録を運動および薬物負荷と合わせ行う必要がある。⁹⁾¹⁰⁾ 近年超音波は診断装置の進歩により UCG による三尖弁 echogram により、落し穴¹¹⁾はあるにせよ、簡単にしかも確実な三尖弁狭窄症の診断が出来るようになって来ている。⁷⁾

超音波による三尖弁狭窄症の診断に関しては、三尖弁後退速度の遅延が最も特徴的である。⁷⁾

心房細動によって三尖弁 echogram は変形し、正常洞調律でも心機能低下等によっては三尖弁狭窄症と類似の型を呈することがあるが、¹¹⁾ 一般には UCG による三尖弁狭窄症の診断は容易かつ確

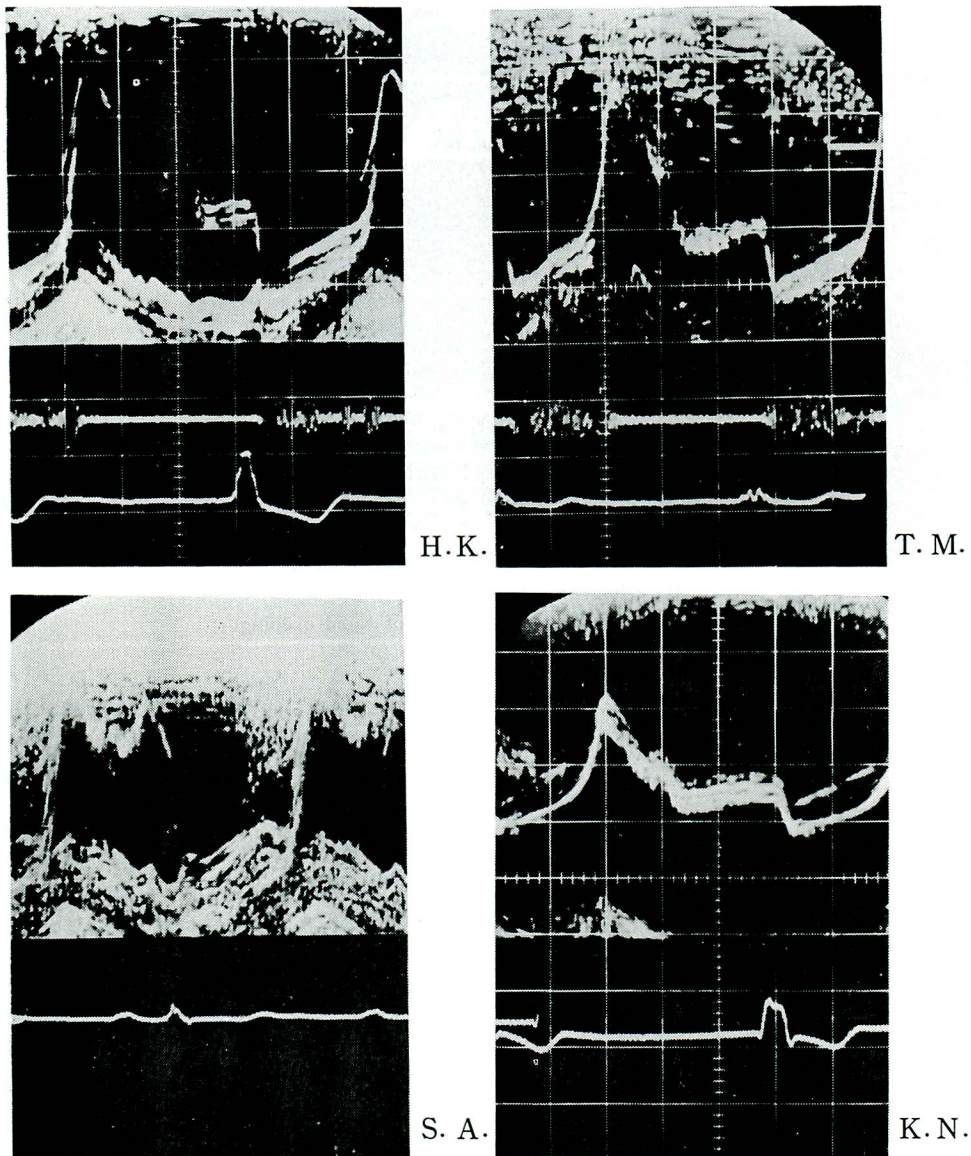


Figure 5. Tricuspid echogram of 4 aged atrial septal defect patients

The findings of organic tricuspid stenosis are negative in all cases.

実と考えられる。

心房中隔欠損症にみられる三尖弁開放音については Aravanis による 3 例の検討³⁾があるが、心音図所見での評価で相対的狭窄であるとし、左右短絡量が大であることによりこれに起因していると結論しているが、詳細な検討に欠ける。

今回我々はとくに老年者心房中隔欠損症について診断上 UCG を加え、器質的な三尖弁の変化を伴っていないことを確かめている。

今回我々の対象とした心房中隔欠損症例のうち老年者例を除くと、体血流量は三尖弁開放音を有する群と有しない群に差がなく、左右短絡量、肺

Table 2. UCG findings of ASD over 50 y. o.

| pt. | Age | Sex | TRICUSPID VALVE | | MITRAL VALVE | |
|------|-----|-----|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | | | Slope mm/sec. | Amplitude mm | Slope mm/sec. | Amplitude mm |
| H.K. | 53 | F | 103 | 39 | 83 | 26 |
| S.A. | 51 | M | 132 | 37 | 78 | 35 |
| T.M. | 62 | M | 101 | 36 | 91 | 29 |
| K.N. | 61 | F | 90 | 24 | 85 | 21 |

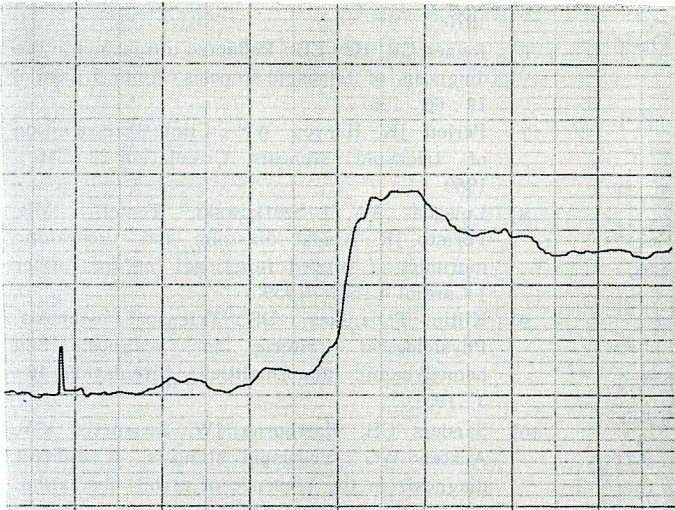


Figure 6. Dye dilution curve obtained by cuvette method in case H. K.

Dye injection site is right ventricle and drawing site is right atrium. The first peak is regurgitant blood flow through tricuspid valve and second peak is the blood flow through atrial septal defect. The re-circulation curve appears with right-to-left shunt curve.

血流量に関しては明瞭な差が出ており、三尖弁開放音を有する群で左右短絡量および肺血流量が大きい結果であった。このことに関しては Aravanis³⁾ の結果と同じであり、一般に考えられて来た点と一致する。

しかしながら老年者例については、体血流量は三尖弁開放音を有する群の中でも小さく、左右短絡量、肺血流量ともに三尖弁開放音を有しない群と差がない。このことに関しては、他に何らかの因子が介在しているものと考えたが、いずれの症例においても心拡大が著明であり、また心房細動

を呈していたり、右左短絡があったりすることが特徴的であり、重症の心房中隔欠損症例であると考えられる。一般に心房中隔欠損症はこの様な心房細動を伴ったり、心拡大の著明な例では三尖弁逆流のあることが知られている。¹²⁾ 我々の検討した例でも、症例 HK で証明された如く、三尖弁閉鎖不全を伴っている。僧帽弁閉鎖不全症で僧帽弁開放音の記録されることは知られており、三尖弁についても同様の機序のあることが推測される。

以上のことから、老年者心房中隔欠損症では、

血流異常による三尖弁血流量増大に加うるに, 三尖弁逆流血が加算され, 三尖弁を通過する血液量が増大し, 三尖弁開放音を発生させるものと理解される. 今回対象とした若年例の中にはかかる重症例が混じていないが, 老年者に限らず若年例に関しても, 重症例にはこの様な推論が可能であると考える.

要約

心房中隔欠損症 (ASD) の心音図上三尖弁開放音 (TOS) が記録されることはまれでない. 我々は ASD 21例 (内 50才以上 4例) について TOS 発生機序を検討した.

TOS は 21 例中 12例 (57.1%) にみられ, 老年者例では 4例全例に TOS をみた.

TOS を有する群 ((TOS(+)) と有しない群 (TOS(-)) とに分けると, 老年者例を除外すれば, 体血流量は TOS(+) と TOS(-) に差がないが, 左右短絡量および肺血流量はともに TOS(+) 群で有意に大であった. 老年者例はこの点むしろ TOS(-) に属する所見を有し, 体血流量は小さく, 短絡量および肺血流量も小さかった. これら老年者例の三尖弁 echogram 上器質的狭窄は否定され, cuvette による色素希釈法により三尖弁逆流が証明された. 以上から TOS の発生機序は, ASD では一般に還流血量と左右短絡量の和による三尖弁血流量増大により, また重症 ASD である老年者例では, さらに三尖弁逆流量が加算された三尖弁通過血流量増大による機能的三尖弁狭窄によるものと考えられた.

文献

- 1) Leatham A, Gray I: Auscultatory and phonocardiographic signs of atrial septal defect. *Brit Heart J* 18: 193, 1956
- 2) 古田昭一: 心臓外科と心音図. *日本臨床* 17: 1414, 1959
- 3) Aravanis C: Opening snap in relative tricuspid stenosis. Report of two cases of atrial septal defect. *Amer J Cardiol* 12: 408, 1963
- 4) 渡部哲也, 元田 憲, 加藤紀久: 色素希釈法による左右短絡の検出と定量. *内科* 33: 137, 1974
- 5) Friedman NJ: Echocardiographic studies of mitral valve motion. Genesis of the opening snap in mitral stenosis. *Amer Heart J* 80: 177, 1970
- 6) Joyner CR, Hey EB: Reflected ultrasound in the diagnosis of tricuspid stenosis. *Amer J Cardiol* 19: 66, 1967
- 7) Perloff JK, Harvey WP: Clinical recognition of tricuspid stenosis. *Circulation* 22: 346, 1960
- 8) Luisada AA, J Szatkowski, Testelli MR, Perieto JR: Apical diastolic and presystolic murmurs of proved functional nature. *Amer J Cardiol* 4: 501, 1959
- 9) Killip T, Lukas DS: Tricuspid stenosis. Physiological criteria for diagnosis and hemodynamic abnormalities. *Circulation* 16: 3, 1957
- 10) Sanders CH, Harthorne JW, Desanctis RW, Austen WG: Tricuspid stenosis. A difficult diagnosis in the presence of atrial fibrillation. *Circulation* 33: 26, 1966
- 11) Duchak JM, Chang S, Feigenbaum H: The posterior mitral valve echo and the echocardiographic diagnosis of mitral stenosis. *Amer J Cardiol* 29: 628, 1972
- 12) 谷口興一: 心房中隔欠損と三尖弁逆流. *呼吸と循環* 22: 420, 1974

討 論 (司会: 渡辺 熙)

伊藤 (九大第一内科): 私たちも 2 年ほど前の心音図研究会で発表いたしましたのですけれども, 子供から 40 才位までで, 心カテと手術で確かめた 60 例から 70 例の ASD の心音図と, それと血行動態との関係をみたのですけれども, 三尖弁開放音の発生頻度は全体で大体 30% ぐらいで, 年齢別に

みますと, 年齢がますますつれて頻度が高くなる傾向がありました. 先生のところには比較的年寄りの例が多いのですが, 私たちも年寄りで三尖弁開放音の発生頻度が高くなるということを見ております. それからもう 1 つは血行動態との関係ですけども, 右室圧, 肺動脈圧, 肺血流量, あるいは

短絡率といったものについて、三尖弁開放音のある群ない群を比較したのですが、両群の間に有意の差をみることはできませんでした。それで、最初は三尖弁開放音は shunt の多い例によくみるのじゃないかと思ったのですけれども、そういう結果じゃなかったのです。それでどうしたのかなと思って、もう1度心音図をみてみますと、どうも三尖弁開放音といたしまして、非常に小さくあるかないかの程度で記録されるものと、かなりはっきり記録される例とがあるわけで、それで何か三尖弁開放音の intensity といいますか、そういうものの指標をみてみようと思って、苦肉の策として考えましたのは、この開放音は大体4 Lあたりで一番強く、はっきり記録されるのが多いようだけれども、非常に大きなものでは心基部あたりでかなり明瞭に記録されるということで、心基部でも明瞭に三尖弁開放音が記録される群と、4 L付近だけで限局的に小さく記録されるという群、つまり三尖弁開放音が大きいのと小さいのとに分けてみますと、三尖弁開放音が大きいほうがshuntが大きく、5%ぐらいの危険率で肺動脈圧も少し

高いというふうな結果が出ましたので、追加させていただきます。

古田（三井記念病院循環器センター）：心房中隔欠損では、三尖弁開放音がかなり高率に出ますけれども、手術のあとそれがどうなるかということなんですが、そんなに高率ではないのですけれども、やはり10%くらいには、なお残っている場合があります。もちろん ASD の縫い残しはないわけでした、base の early systolic murmur などは消えております。II音の分裂間隔も、術後1カ月目くらいですと、術前 0.06秒 ぐらいなのが0.03秒ぐらいに短縮しまして、呼吸性変動を示すようになっているそういう時期に、やや high-pitched な拡張期雑音と、それからわずかな三尖弁開放音らしいものが、術前ほどではないにしても、わずかに残っているということがあります。私も前に、三尖弁開放音とか拡張期雑音とか、II音の分裂だとか、いろいろなものと短絡量などをつき合わせてみたことがあるのですが、結局、術後それが残るようではちょっと困るということで、そういう対比を諦めたことがあります。