

Parasternal three-chamber view による冠状静脈洞の検出とその臨床的意義

Detection of coronary sinus by parasternal two-dimensional echocardiography and the clinical significance

石光 敏行  
坂本 二哉  
羽田 勝征  
天野 恵子  
山口 経男  
竹中 克  
高橋 久子

Toshiyuki ISHIMITSU  
Tsuguya SAKAMOTO  
Yoshiyuki HADA  
Keiko AMANO  
Tsuneo YAMAGUCHI  
Katsu TAKENAKA  
Hisako TAKAHASHI

**Summary**

To investigate the potential of a new method for detecting coronary sinus (CS), two-dimensional (2-D) echocardiography was satisfactorily performed on 80 consecutive cases, of which the coronary sinus was detected in 74 by adopting parasternal three-chamber approach. These 74 cases were classified into four groups; 25 normal individuals, 7 patients with atrial septal defect (ASD) but without tricuspid insufficiency (TI), 13 with TI and 29 with other cardiac diseases. We measured diastolic maximum diameter of CS on 2-D echocardiograms. The mean diameter of the CS was significantly increased in ASD (9.0 mm) and TI (12.4 mm) comparing with normal control (6.7 mm). The enlargement of CS seemed to correlate with right-sided volume overload. Although there were three exceptional cases, we could observe the CS during the whole cardiac cycle only in patients with TI.

We conclude that CS is excellently detected in over 90% of cases by a new parasternal approach and that the diameter of CS would be a new screening index of right-sided volume overload.

**Key words**

Coronary sinus      Two-dimensional echocardiography      Contrast echocardiography      Tricuspid  
insufficiency      Atrial septal defect

東京大学医学部 第二内科  
東京都文京区本郷 7-3-1 (〒113)

The Second Department of Internal Medicine,  
Faculty of Medicine, University of Tokyo, Hongo  
7-3-1, Bunkyo-ku, Tokyo 113

Presented at the 22nd Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, March 25-26, 1981  
Received for publication February 15, 1983

はじめに

断層心エコー図法の導入により心臓の形態学的検索は容易となり、近年その診断対象は飛躍的に拡大されつつある。しかしながら冠状静脈洞については、これが心後方に位置する小構造物で検出困難であったためか、左上大静脈遺残や全肺静脈還流異常等の如き、それが著明な拡大像を示す先天性心血管奇形例を除き、その断層心エコー図像は十分に検討されていない。今回我々は、胸骨左縁からの冠状静脈洞を検出する方法を考案し、その左室容量負荷疾患に対する臨床的意義を検討したので報告する。

対象と方法

対象は胸骨左縁からの断層心エコー図法により、明瞭な画像を記録できた連続80例である。このうち冠状静脈洞を検出できた74例を、さらに正常対照群(25例)、心房中隔欠損群(7例)、三尖弁閉鎖不全群(13例)、その他の疾患群(29例)の4群に分け(Table 1)、各群間の冠状静脈洞開口部径を比較検討した。このさい、僧帽弁不全雑音を有しない軽度の僧帽弁逸脱症候群の7例は正常対照群中に含め、三尖弁閉鎖不全を合併する心房中隔欠損例は三尖弁閉鎖不全群とした。

心房中隔欠損および三尖弁閉鎖不全の診断はコントラスト心エコー図法により行った。また、左上大静脈遺残の合併による冠状静脈洞の拡大を否定するため、これらの症例においては、コントラスト物質を左肘静脈より注入した。

断層心エコー図記録にはアロカ製SSD 800を用い、ビデオカメラにより画像をビデオテープに記録した。冠状静脈洞開口部径の計測には、後述するparasternal three-chamber viewにて記録したビデオ録画を使用し、これをスローモーションで再生させ、安定した冠状静脈洞像を検出できる拡張期に、その最大内径をFig. 1のごとくモニターブラウン管上で測定した。冠状静脈洞像の描出と心周期との関連について検討するためには同

Table 1. Case materials

	Number	(Female)	Age (mean±SD) (y.o.)
Normal	25	(13)	18-56 (36.5±11.4)
ASD	7	(6)	12-65 (32.1±15.3)
TI	13	(7)	24-73 (49.2±13.3)
Other cardiac diseases	29	(13)	23-71 (48.2±15.2)

ASD=Atrial Septal Defect; TI=Tricuspid Insufficiency.

時記録したMモード心エコー図を参考にしたが、この断面でのMモード心エコー図記録では超音波ビームが冠状静脈洞開口部を斜めに横切る例が多いので、Mモード記録は冠状静脈洞開口部径の計測には用いなかった。

成績

1. 冠状静脈洞の検出法

第3あるいは第4肋間胸骨左縁より超音波ビームを投入し胸骨傍四腔像(parasternal four-chamber view)をまず設定し、次に探触子を左房が消失するように時計方向へ回転させながら、わずかに右に傾きを変えると、左室と右房に挟まれた冠状溝と思われる部分を走行する管状構造物として、冠状静脈洞を検出することができた(Fig. 1)。

我々はこの断面をparasternal three-chamber viewと呼んでいる。この断面を用いると、胸骨左縁より良好な心エコー図記録が可能であった症例では、80例中74例、すなわち93%の検出率で冠状静脈洞を検出できた。

冠状静脈洞を検出することができなかった6例のうちわけは、巨大左房を伴う僧帽弁膜症2例、肥大型心筋症2例、振り子様運動を呈する多量心膜腔液貯留例1例、正常例1例であった。

2. 冠状静脈洞の計測

a. 正常対照群

正常対照群における冠状静脈洞開口部径は5~8mmの範囲にあり、その平均値は6.7mmであった(Table 2)。Fig. 2に正常例でのpara-

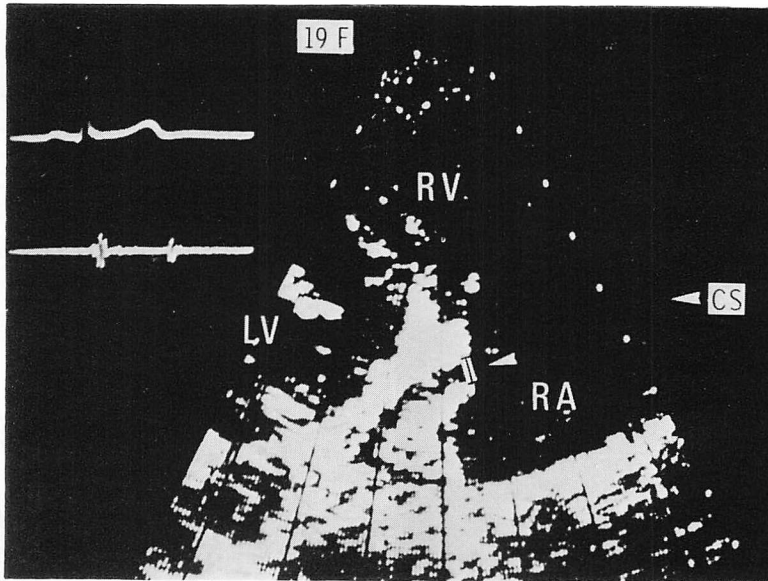


Fig. 1. Representative two-dimensional echocardiogram (three-chamber view) demonstrating the measurement technique of the diameter of the coronary sinus.

RV=right ventricle; RA=right atrium; LV=left ventricle; CS=coronary sinus.

sternal three-chamber view における冠状静脈洞の断層像と、同時記録した M モード心エコー図を示す。冠状静脈洞は収縮末期より拡張期にかけて記録され、収縮期においては、その一部でしか描出されていない。このように、正常者では、収縮期に冠状静脈洞が心全体の急激な前方運動により超音波ビームからずれるため、全心周期にわたって洞を観察できた例はなかった。

b. 心房中隔欠損群

心房中隔欠損群では冠状静脈開口部径は 7~10 mm の範囲に分布し、平均開口部径は 9 mm で、正常対照群に比べて有意に拡大していた (Table 2).

しかしながらその時相分析では、開口部径 10 mm と拡大所見を示した 1 例を除き、冠状静脈洞は正常対照群と同じく、拡張期と収縮期の一部にしか描出されず、全心周期にわたってこれを記録することができなかった (Fig. 3).

c. 三尖弁閉鎖不全群

三尖弁閉鎖不全群における冠状静脈洞開口部径

Table 2. Echocardiographic measurements of the diameter of the coronary sinus orifice

	(CS (mean±SD) (mm))	p values
Normal	5- 8 (6.7±1.0)	
ASD	7-10 (9.0±1.0)	<0.001 (1 vs 2)
TI	10-15 (12.4±1.5)	<0.001 (1 vs 3)
Other cardiac diseases	5-10 (7.8±1.4)	<0.01 (1 vs 4)

ASD=Atrial Septal Defect; TI=Tricuspid Insufficiency.

は全例 10 mm 以上、その平均値は 12.4 mm であり、正常対照群に比して有意な拡大を示した (Table 2). この群のうち 3 例では、parasternal three-chamber view だけではなく、長軸断面においても拡大した冠状静脈洞を観察することができた。Fig. 4 にその実例を示す。長軸断面において、冠状静脈洞は左房と左室の境界部の左房側に描出されている。

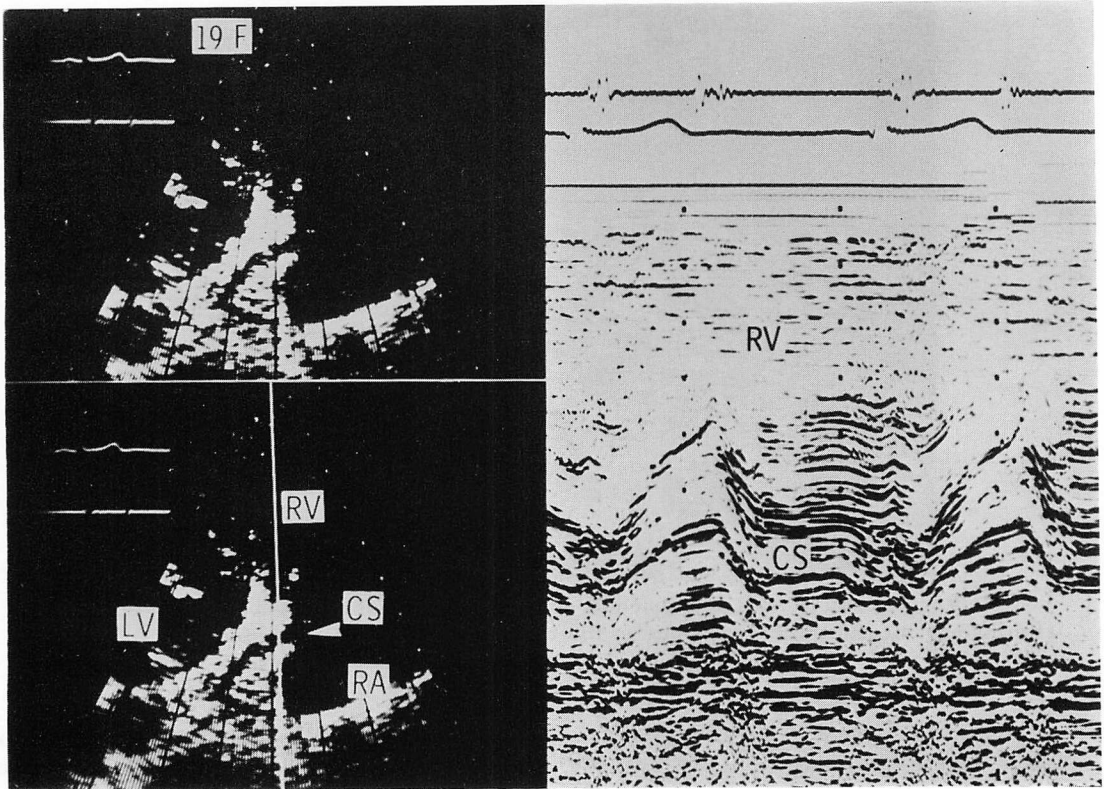


Fig. 2. Two-dimensional and M-mode echocardiograms of the coronary sinus in a normal case.

Left lower echocardiogram shows the coronary sinus through which the ultrasonic beam passes from the parasternal area. The coronary sinus is recorded in diastole but is not seen in systole on the M-mode display (right panel).

ビデオ録画および M モード記録を用いた時相分析では、冠状静脈洞開口部は 1 例を除いて全心周期にわたって描出可能であった (Fig. 3).

Fig. 5 に代表的な三尖弁閉鎖不全例を示す。M モード心エコー図上に、拡大した冠状静脈洞が全心周期にわたって描出されている。

#### d. その他の心疾患

この群における冠状静脈洞開口部径は 5~10 mm の範囲にあり、その平均値は 7.8 mm で、正常対照群に比べてわずかに拡大していた (Table 2)。

冠状静脈洞描出時相に関する分析では、径 10 mm と拡大した 1 例を除き、正常対照群と同じ

く、全心周期にわたってこれを記録することはできなかった。

#### e. 冠状静脈洞最大径の異常判定規準

三尖弁閉鎖不全における成績および一部の心房中隔欠損例の検討から、10 mm 以上の径を示す例は拡大した冠状静脈洞を有する例と見做すことが出来た。しかし他の疾患群でも 5 例でこの規準を充足するものがあり、それらは肥大型心筋症 3 例、高血圧症、洞機能不全症候群、僧帽弁膜症各 1 例であった。

#### 3. 三尖弁閉鎖不全症例の総括

上述のごとく、本研究における三尖弁閉鎖不全例は心房中隔欠損と弁膜症に合併したものが多か

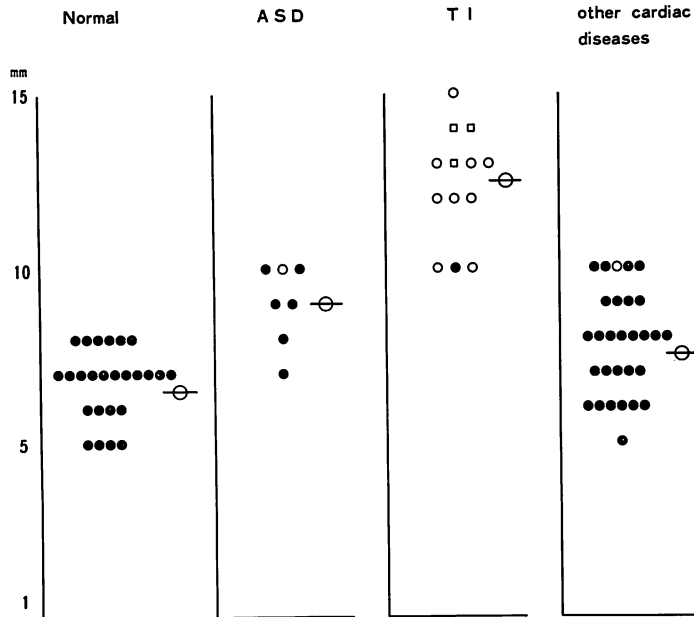


Fig. 3. Variations of the coronary orifice diameter in the four groups.

Closed circles indicate cases in which coronary sinus was detected only in the diastolic period. Open circles indicate cases with coronary sinus observed throughout the cardiac cycle. Open squares indicate cases in which coronary sinus was recorded during the whole cardiac cycle by three-chamber and also long-axis views.

った。それゆえ、心房中隔欠損群、弁膜症群と基礎疾患別に分類しなおして、三尖弁閉鎖不全合併による冠状静脈洞開口部径の変化をみたものがFig. 6である。このように表示しなおしてみても、三尖弁閉鎖不全の合併例では冠状静脈洞開口部径は明らかに拡大していた。

### 考 接

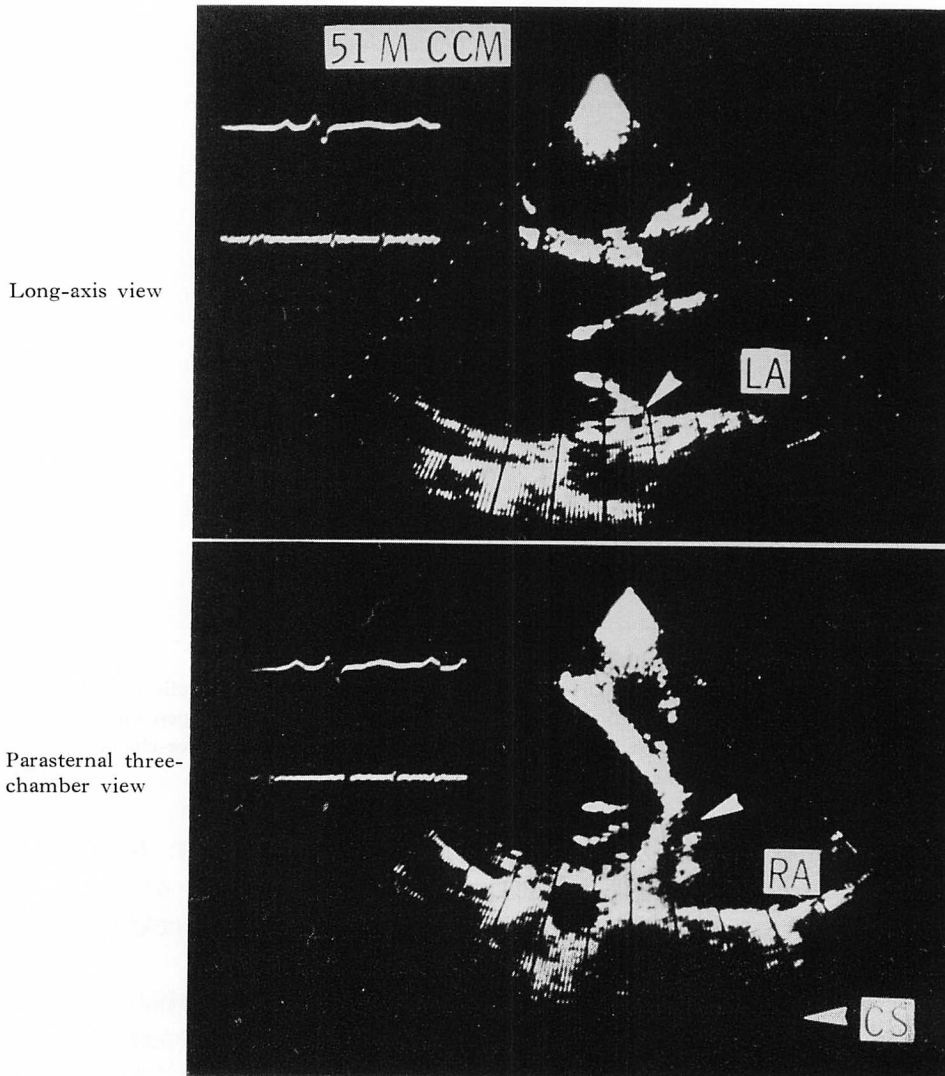
#### 1. 冠状静脈洞の検出

近年、断層心エコー図法を用い、拡張した冠状静脈洞が、胸骨左縁あるいは心尖部より記録した断面で、左室と右房にはさまれた管状構造物として描出されることが、左上大静脈遺残、全肺静脈還流異常などの心奇形例で報告されている<sup>1-4)</sup>。

この管状構造物が冠状静脈洞とその開口部であることは、左上大静脈遺残例において左肘静脈より注入されたコントラスト物質が、まずこの部分

を造影し、その後、開口部、右房、右室の順に造影していく事実から確認されている<sup>1-4)</sup>。また、心尖部よりの断面を用いて、正常例で冠状静脈洞を検出し得たという報告もある<sup>5)</sup>。

本研究において我々は、冠状静脈洞を検出するために、心尖部からではなく胸骨左縁からのアプローチを試みた。その理由は、冠状静脈洞が心構造物中もっとも後方に位置しているため、現在使用されている断層心エコー図装置の分解能を考慮すると、目標を探触子により近い位置で描出し得る胸骨左縁からの断面の方が有利であると考えたからである。実際、胸骨左縁より明瞭な長・短軸断面像を記録できることが、冠状静脈洞検出の前提条件である。我々はこの条件を満たす連続 80 例に対して冠状静脈洞検出を試み、高率にこれを検出することができた (93%)。この結果は parasternal three-chamber view による冠状静脈洞の



**Fig. 4. Two-dimensional echocardiograms of the coronary sinus in a patient with congestive cardiomyopathy and tricuspid insufficiency.**

The coronary sinus is recorded both in the parasternal three-chamber and long-axis views.

観察が日常臨床にも広く応用できることを示唆している。

正常例における冠状静脈洞検出不能の最大の原因は内径が小さいためと湾曲した走行のためであろう。他の例ではさらに左房、左室壁の著明な変形、あるいは異常心運動が加わり、十分検出できなかったものと考えられる。

2. 冠状静脈洞開口部径の計測とその臨床応用  
冠状静脈洞開口部径の計測はすでに剖検心を用いて検討されており、その最大径は心疾患を有さない例において平均 9.3 mm であったと報告されている<sup>9)</sup>。これは本研究における正常者の平均値 (6.7 mm) より大である。

このような差異が生じた原因としては、①剖

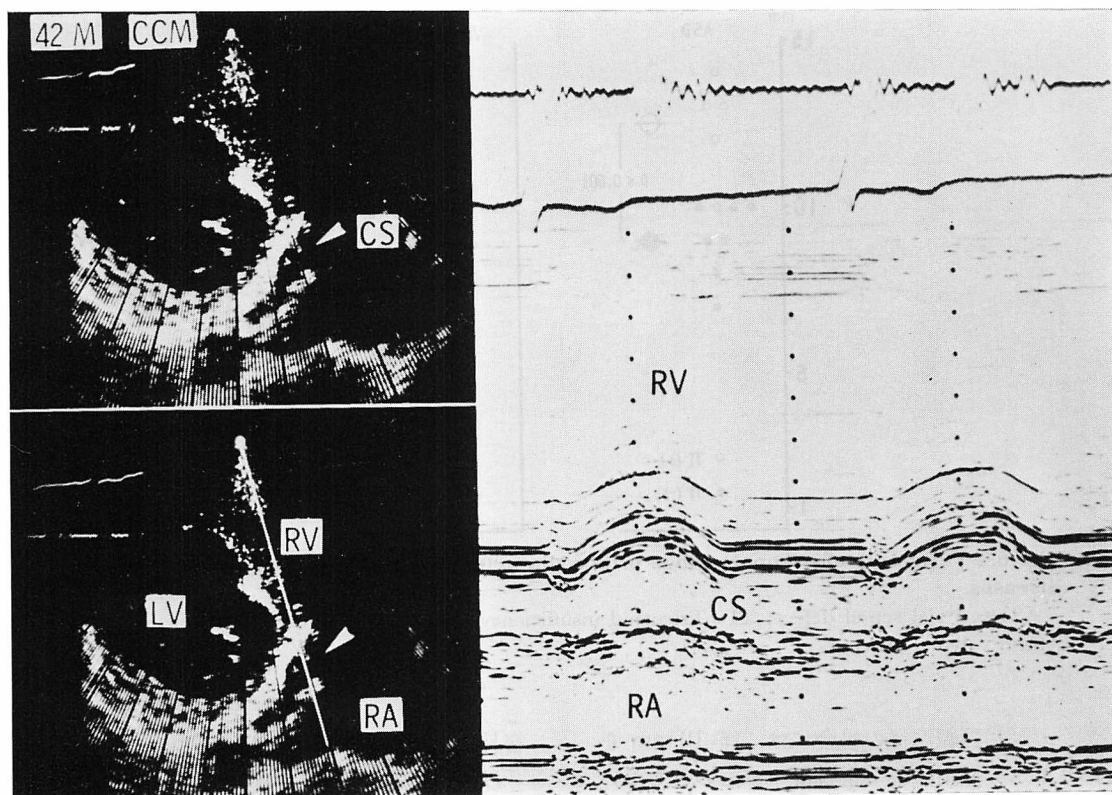


Fig. 5. Two-dimensional and M-mode echocardiograms of the coronary sinus in a patient with congestive cardiomyopathy and tricuspid insufficiency.

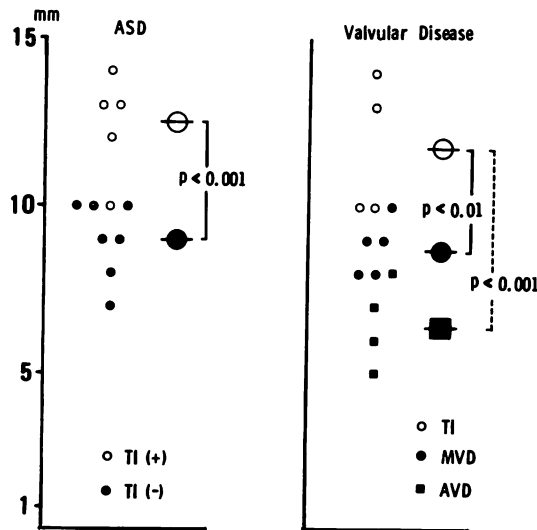
The coronary sinus is visualized during the whole cardiac cycle.

検例においては病死した高齢者が主であるのに対し、我々の検討例は若年の健常者であるという対象の差、②我々の用いた断層法の断面が必ずしも冠状静脈洞開口部の最大径を横切っているとは限らないこと、③モニターブラウン管上の静止した断層像を用い、冠状静脈洞の内壁から内壁までの距離を計測したため、lateral resolutionの限界により、開口部径が実際より過小評価されている可能性があること、などの事実によるものと考えられる。

一方、冠状静脈洞開口部が、両心不全、右心不全を有する症例において拡大することは、古くより右心カテーテル検査の際に、これらの例でカテーテル先端部が容易に冠状静脈洞内に挿入できる

ことから推察され<sup>7)</sup>、前述した病理学的な検出によっても明らかにされている<sup>8)</sup>。実際 **Table 2** と **Fig. 3** に示したごとく、断層心エコー図法による計測においても、冠状静脈洞開口部径は心房中隔欠損や三尖弁閉鎖不全などの右室容量負荷疾患において有意に拡大していた。したがって我々は本研究に示した方法が、現在、三尖弁閉鎖不全合併の診断指標の1つとして繁用されている下大静脈径の拡大<sup>8)</sup>と、同等の診断学的価値を有するものとして、将来、日常の断層心エコー図検査の場で利用されるものと確信している。

下大静脈径の場合には、その20 mm以上の拡大が三尖弁閉鎖不全の合併を強く示唆する所見とされている<sup>8)</sup>。 **Fig. 3** および **Fig. 6** に示された



**Fig. 6. Variations of coronary sinus orifice diameter in atrial septal defect and valvular diseases.**

ASD=Atrial septal defect; TI=Tricuspid insufficiency; MVD=Mitral valvular disease; AVD=Aortic valvular disease.

ごとく、冠状静脈洞径の場合には、径 10 mm を境として三尖弁閉鎖不全を合併するものとしないうものを区別し得る。ただし偽陽性例としてこの規準を充足する他の心疾患例があり、前述した病理学的検討においても同様に、肥大型の症例では冠状静脈洞の拡大傾向が認められたと報告されている<sup>6)</sup>。したがってこれら肥大型心筋症、高血圧症における冠状静脈洞の拡大は、心肥大に伴うものと考えられ、異常の判定にはこの点を考慮する必要がある。

冠状静脈洞開口部径の計測だけでなく、その描出されうる心時相も、臨床応用上重要である。**Fig. 3** に示したごとく、三尖弁閉鎖不全群では冠状静脈洞が 1 例を除き、全心周期にわたり観察できたが、これらの例は、その開口部径が 10 mm を越えたものに限定されていた (**Fig. 3**)。また三尖弁閉鎖不全の合併がなく、しかも全心周期にわたり冠状静脈洞を観察できた 2 例は、ともに心房細動を合併しており、心房収縮の欠除による房室弁輪部の運動低下が、全心周期にわたる洞の観察を

容易にしたものと推測される。

以上、右室容量負荷の進行とともに生じてくる冠状静脈洞自体の拡大と、心不全ないし心房細動合併に伴う房室弁輪部の運動低下が、冠状静脈洞の観察を可能にする要因と考えられた。

## 結 論

1. Parasternal three-chamber view を用いると、胸骨左縁より良好な長・短軸像を記録できる症例においては、90% 以上の高率で冠状静脈洞開口部の検出が可能であった。
2. 冠状静脈洞開口部は、心房中隔欠損、三尖弁閉鎖不全等、右室容量負荷疾患で有意に拡大していた。
3. 特に、冠状静脈洞開口部径の 10 mm 以上の拡大と、それが全心周期にわたって観察できるという所見は、三尖弁閉鎖不全の合併を強く示唆し、今後、この疾患の一診断指標として加えられるべきものであると考えられた。



文 献

- 1) Steward JA, Fraker TD, Slosky DA, Wise NK, Kisslo JA: Detection of persistent left superior vena cava by two-dimensional contrast echocardiography. *J Clin Ultrasound* **7**: 357-360, 1979
- 2) Snider AR, Ports TA, Silverman NH: Venous anomalies of the coronary sinus: Detection by M-mode, two-dimensional and contrast echocardiography. *Circulation* **60**: 721-727, 1979
- 3) Cohen BE, Winer HE, Kronzon I: Echocardiographic findings in patients with left superior vena cava and dilated coronary sinus. *Amer J Cardiol* **44**: 158-161, 1979
- 4) Bansal RC, Tajik AJ, Seward JB, Offord KP: Feasibility of detailed two-dimensional echocardiographic examination in adults. Prospective study of 200 patients. *Mayo Clin Proc* **55**: 291-308, 1980
- 5) 吉田秀夫, 西本良博, 清水正比古, 下浦敬長, 富谷久雄, 田口喜代継, 渡辺 滋, 山崎 茂, 宿谷正毅, 増田善昭, 稲垣義明: 超音波断層法による冠状静脈洞の検出. *日超医講演論文集* **37**: 345-346, 1980 (abstr)
- 6) Hellerstein HK, Orbison JL: Anatomic variations of the orifice of the human coronary sinus. *Circulation* **3**: 514-523, 1951
- 7) Levine HD, Goodale WT: Studies in intracardiac electrography in man. IV. The potential variations in the coronary venous system. *Circulation* **2**: 48-59, 1950
- 8) Amano K, Sakamoto T, Hada Y, Yamaguchi T, Ishimitsu T, Takenaka K: Detection of tricuspid regurgitation by contrast echocardiography. *Jpn Circ J* **46**: 395-401, 1982