

長時間監視用心エコー図プロ  
ローベの開発とその臨床応  
用について

Newly developed ultra-  
sonic transducer for  
continuous monitoring  
of cardiac patients and  
its clinical application

池江 喜信  
高橋陽二郎  
百名 英二  
海老原博徳  
清水 正雄  
野本 良一  
村上 勝人  
松崎 益徳\*  
楠川 禮造\*

Yoshinobu IKEE  
Yojiro TAKAHASHI  
Eiji HYAKUNA  
Hironori EBIHARA  
Masao SHIMIZU  
Ryoichi NOMOTO  
Katsuto MURAKAMI  
Masunori MATSUZAKI\*  
Reizo KUSUKAWA\*

Summary

Newly developed echocardiographic probe for the continuous monitoring of cardiac patients was introduced. This probe is consisted of 2 parts: supporting board and conventional ultrasonic transducers (Fig. 1), and the latter is fixed to the board by screw stopper.

Clinical applications of this new device are multiple. Particularly, the monitoring of the hemodynamic variable in acutely ill cardiac patients was performed with success. The instantaneous measurements of echocardiographic change during ergometric exercise or drug infusion, or during paracentesis of pericardial fluid were of practical importance.

Key words

Fixing-type UCG probe      Continuous monitoring

はじめに

心エコー法は心疾患の診断にきわめて有用な検

査法であるが、ほとんどの場合、心疾患の診断あ  
るいは経過観察を目的としている。一方、この検  
査法を時々刻々変動する心疾患の血行動態や形態

済生会下関総合病院 循環器内科  
山口県下関市貴船町 (〒751)

\*山口大学医学部 第二内科  
宇部市西区小串 1144 (〒755)

Division of Cardiology, Department of Internal Medi-  
cine, Saiseikai Shimonoseki Hospital, Kifune-cho,  
Shimonoseki 751

\*The Second Department of Internal Medicine,  
Yamaguchi University School of Medicine, Kogushi  
1144, Nishi-ku, Ube 755

Presented at the 18th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, April 2-3, 1979  
Received for publication May 1, 1979

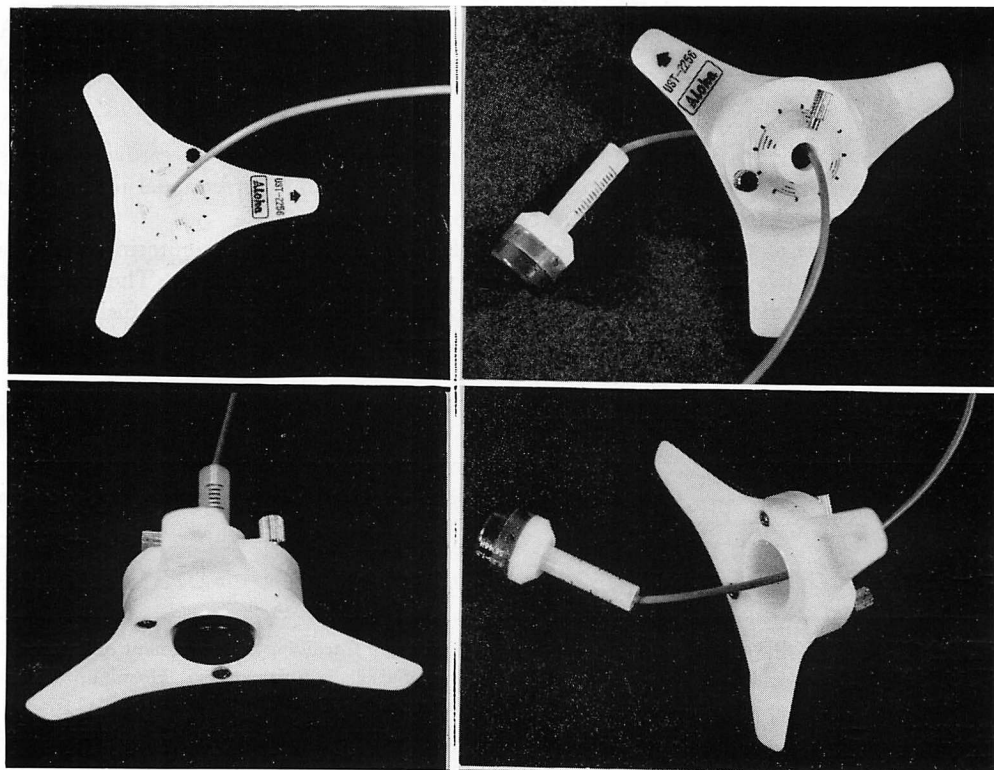
的变化を長時間にわたって監視, 記録する目的に応用すれば, その用途は臨床的にさらに広がるものと思われる. しかし, 従来使用されている超音波プローブでは, その形態から, 患者の前胸壁に長時間固定することがかなり困難である. 我々は今回, 心疾患例で連続的に心エコー図による監視, 記録を行うことを目的として胸壁固定型の超音波プローブを開発したが, 運動負荷中の患者ならびに心嚢液貯溜患者に使用し, きわめて有効であったため, これらの経験例を含め報告する.

### 方 法

**Fig. 1** は今回開発した 胸壁固定型探触子である. プローブは 2.25 MHz の収束型 PZT 振動子と, それを包むデルリン製の球形の支持体, さ

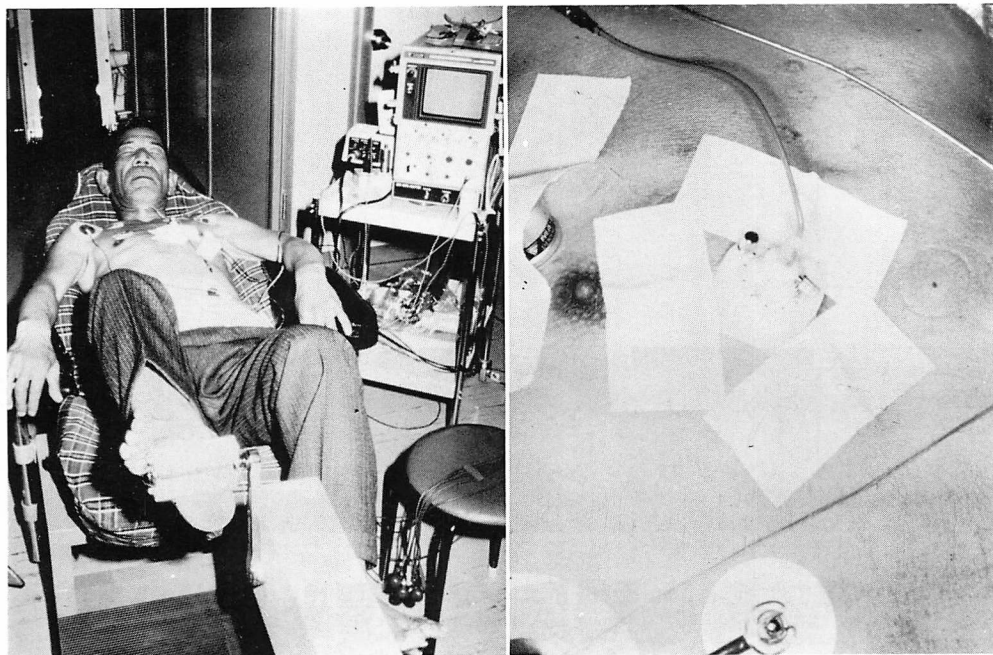
らにその周囲を包む三脚をもった支持体の三者から構成されている. 探触子は単独に支持体から取りはずし, 従来の超音波探触子としても使用することができる. 上述の支持体を幅広い絆創膏で前胸壁に強く固定し, さらに探触子は球形の支持体に包まれているために, 最大約 40 度の角度で任意の方向へ向け, 付属のネジで強く固定した.

**Fig. 2** はこの探触子を エルゴメーター 運動負荷試験中の患者に取り付けたものである. このように超音波ビームの方向をあらかじめ設定し, その位置で固定すれば, 運動負荷中, および負荷後もビームの入射角は変わらず, 従来の方法に比べてより容易に安定した心エコー図を記録することができる.



**Fig. 1. Supporting system of the transducer.**

This transducer held in the supporting board by screw stopper is detached from it for conventional echocardiography. The supporting board has 3 projections for fixing transducer to the chest.



**Fig. 2. Application of the transducer during ergometric exercise test.**

As shown in the right figure, 3 projections are fixed simply and steadily to the chest by plaster.

### 症 例 例 示

この方法で実施したエルゴメーター運動負荷試験中、および負荷後任意の時間に記録した3例を提示する。

#### 症例 1

**Fig. 3** は23歳の正常男性例である。図中、中段は安静時および運動負荷中の任意の時間に記録したものであり、最下段は運動負荷中止直後から記録した心エコー図である。負荷中は呼吸数が増し、さらに呼吸が深くなるため、従来の方法では一定した条件で記録することが困難であるが、本法では探触子が胸壁に強く固定されているため、最上段のごとく呼気時にも一定した心エコー図を得ることができた。

#### 症例 2

**Fig. 4** は運動時心悸亢進を主訴とする52歳の男性で、狭心症に糖尿病を合併した例である。前

例と同じく中段は安静時および負荷中、最下段は負荷中止直後に記録した心エコー図である。

**Fig. 5** は46歳の労作性狭心症の症例である。上段は安静時および運動負荷中、下段は負荷中止後1分おきに記録した心エコー図である。この例では負荷開始90秒後から前胸部圧迫感、ならびに狭心痛を訴え始めたため3分後に負荷を中止している。それぞれの心エコー図の下段に同時に記録した心電図  $V_5$  誘導を示したが、90秒後よりSTの著明な低下が起こり、同時に心室中隔の動きが明らかに低下していた。なお図から明らかのように、運動負荷中および負荷後においても心への超音波ビームの入射部位はほぼ変わっていないのがわかる。

**Fig. 6** は以上3例の心エコー図から得られたおもなパラメーターをグラフにプロットしたものである。解析にはナック社製カルディアス・モデル PG 2000 を使い、左室容量の計測は Teich-

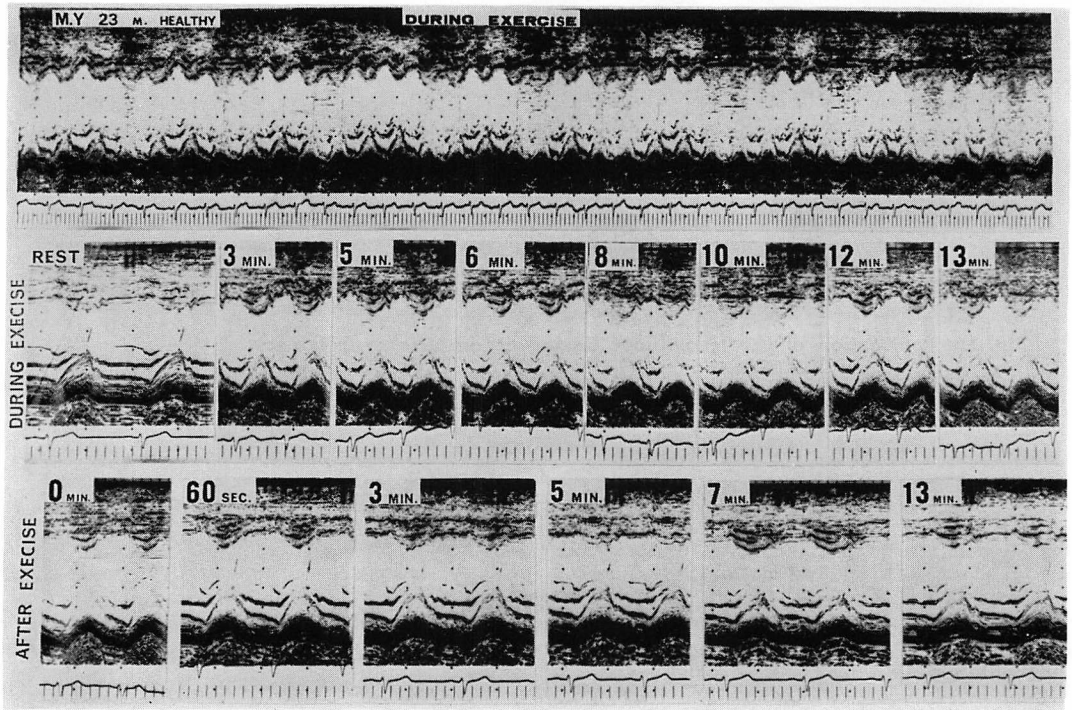


Fig. 3. An example of the recording in a normal adult male.

Good echocardiograms are recorded easily as shown in these photographs.

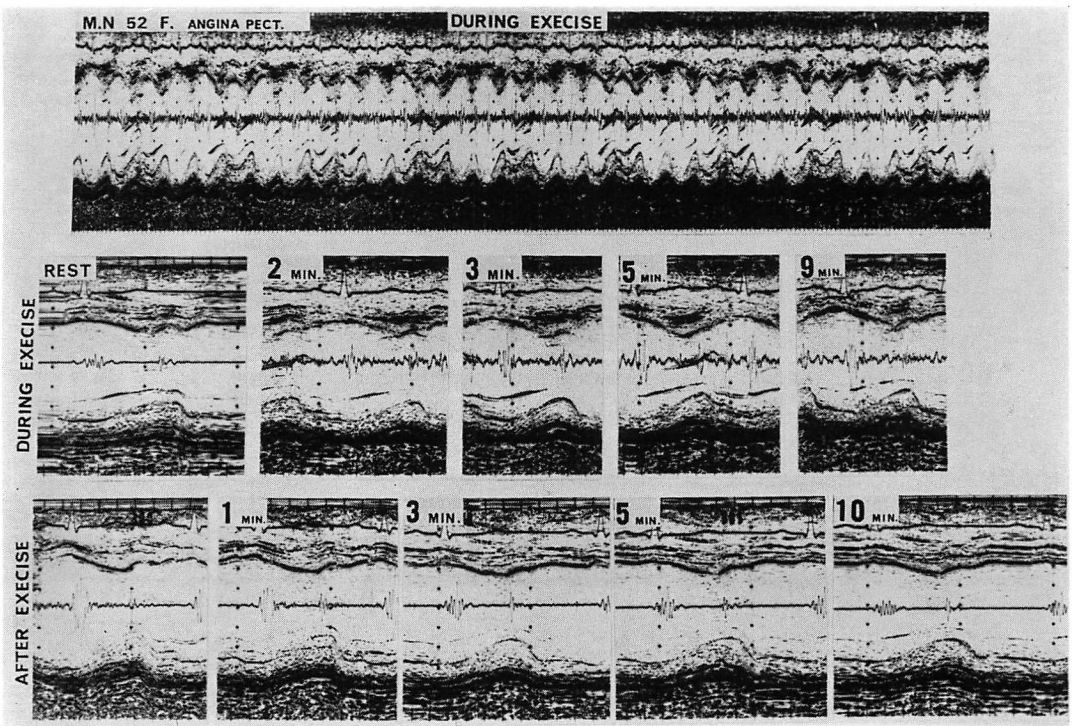
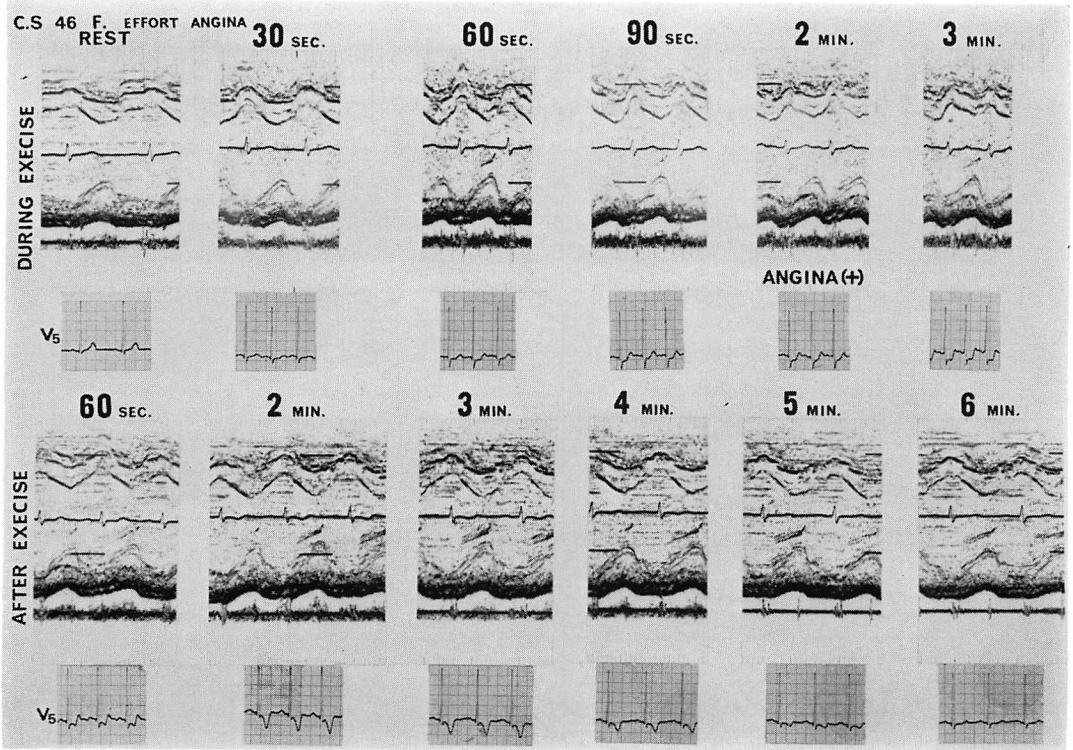


Fig. 4. Echocardiograms in a case of angina pectoris with diabetes mellitus.



**Fig. 5. Echocardiograms and electrocardiograms in a case of effort angina.**  
This patient had an anginal attack during this exercise test.

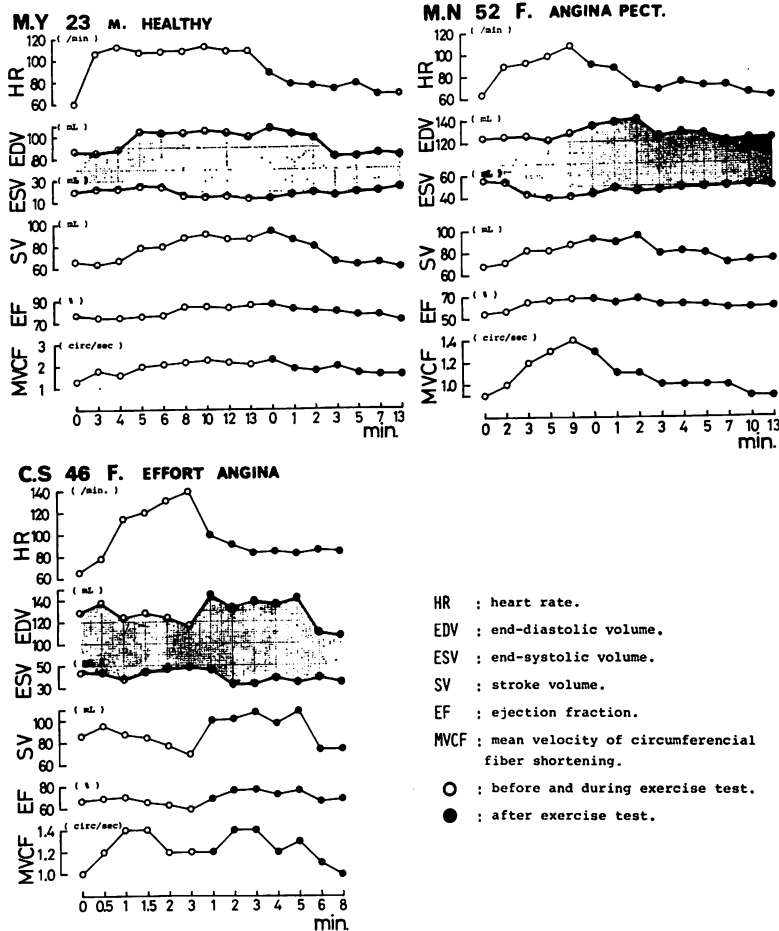


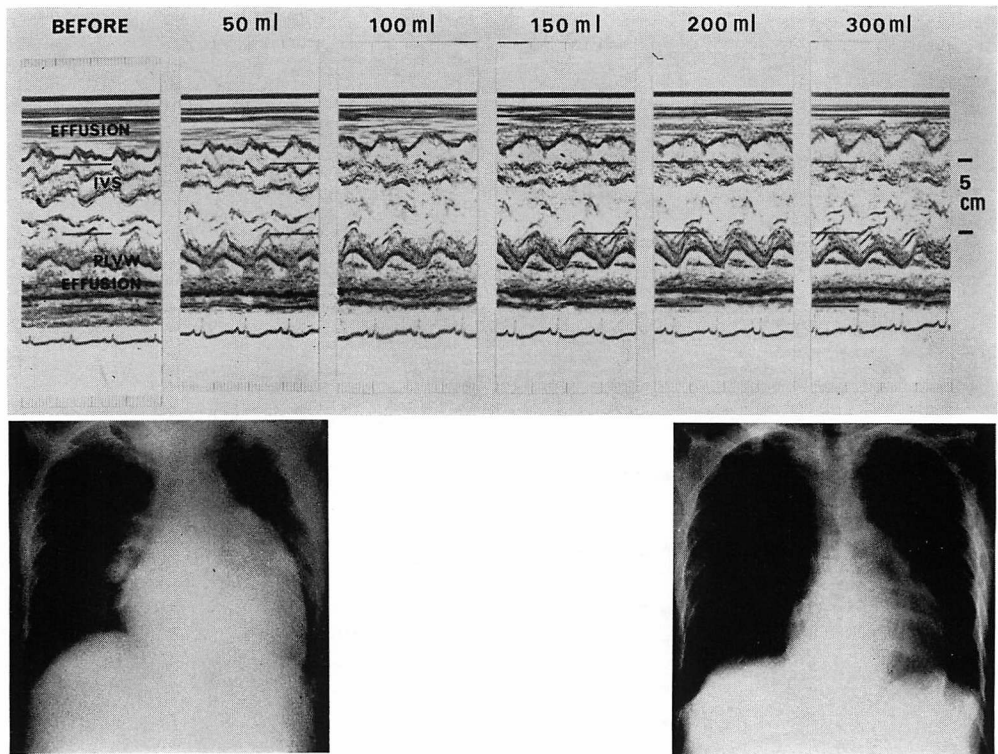
Fig. 6. Various echocardiographic parameters during exercise. Six parameters obtained from three echocardiograms are plotted.

holz<sup>1)</sup> の計算式で行った. また時間軸で, 0 は安静時を示す. 左上段は正常例, 右は糖尿病を合併した狭心症例, 左下段は労作性狭心症例であり, 白丸は安静時および負荷中, 黒丸は負荷中止後のものである. 労作性狭心症例では, 図に示すごとく, mean VCF は狭心痛を惹起し始めた 90 秒後から急速に低下し始め, 中止直前まで持続し, 中止直後から明らかに改善しているのが認められた. このように, 今回開発した探触子は運動負荷中, 後を通じて, 従来のような手を煩わすことなく, 長時間にわたり容易に記録測定できるため, 心疾患

の血行動態や形態的变化をより詳しく検索することが可能となるものと思われる.

Fig. 7 は 64 歳男性, malignant lymphoma に心嚢液貯溜を合併した例で, 心嚢穿刺中に記録したエコー図である.

図上部に示す数値は心嚢液排除量で, 胸部レントゲン写真左は穿刺前, 右は 300 cc の心嚢液排除直後のものである. この場合, 心嚢穿刺中における心エコー図の記録は従来の方法でも十分可能であるが, 術野との距離が近く, 手技も煩雑で必ずしも容易ではない. 一方, 本法では一度胸壁に



**Fig. 7. Echocardiograms and chest roentgenograms in a case of malignant lymphoma accompanied by pericardial effusion.**

The changes of echocardiogram and roentgenogram during paracentesis are shown.

固定することで、術者が穿刺中、常に心嚢液の貯溜状態や、心動態を監視することができ、臨床的により安全な心嚢穿刺術を行う上で有効な手段となるものと考えられる。

#### 考 案

今回は、新しい探触子の紹介と運動負荷中使用例、ならびに心嚢液穿刺例の少数を提示するにとどまったが、このほか、急性心疾患、たとえば急性心不全例や、急性心筋梗塞例の長時間監視用モニターとして使用すれば、時々刻々変動する心行動態を、非観血的により早期に把握できる。なお、これらの治療にあたり、より有効な情報を与

えてくれるものと考えられ、今回の探触子の導入により従来之心エコー法を臨床的により広範囲に応用することができるものとする。

今回の探触子の開発に対し、協力をいただいたアロカ株式会社へ深く感謝致します。

#### 文 献

- 1) Teichholz LE, Kreulen T, Herman MV, Gorlin R: Problems in echocardiographic volume determinations: Electrocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy. *Amer J Cardiol* 37: 7, 1976