

ディスカッション

司会 魚住善一郎
町井 潔

魚住 お話いただきました7人の諸先生に、慈恵医科大学新井先生、東北大学田中先生のお二人を加えて、これから討論に入りたいと思います。各演者の講演は私の意図しました標準的アプローチからやや逸脱して、いつの間にか専門的アプローチの話になっているわけですが、このあとの司会は町井先生にお願いいたします。

司会(町井) 魚住先生が専門的アプローチに近づいたといわれましたので、標準的なアプローチに話を戻すように努力したいと思います。

まず最初に先生方がいろいろなエコー図の出し方をされましたが、そういう表示法の標準化——2番目にデメンジョンやエコーの強さなどの計測の標準化、3番目に診断法の標準化、特に魚住先生のご要請ですが、最低限必要な断面はどれかという問題、それから外科の立場から見てどういうことを要求されるか、これは新井先生に主としてお話を聞きたいと思っています。この順序で時間の許すかぎりディスカッションを進めてゆきたいと思っています。

表示法の問題

まず断層心エコー図の断面の名前と表示法ですが、皆様にお求めいただいた資料について簡単に説明致します。

これは最近 J. Cardiology の編集をやってくださっている坂本先生のところにアメリカの Walter L. Henry から、私たちの会のほうでも検討してくれないかということで送られてきた

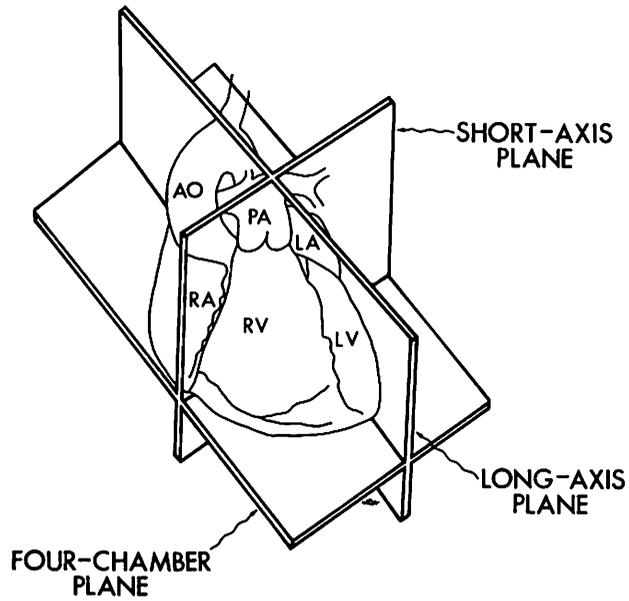
Report of the American Society of Echocardiography. Committee on Nomenclature and Standards in Two-dimensional Echocardiography の抜粋でございます。恐らく Circulation の今年の秋の号¹⁾、J. Cardiology はそのあと10巻の3号²⁾に全文が掲載されますが、ちょうどいい機会ですから、4~5分、時間を借りてご紹介致します。

まず断層心エコー図の名称としては、cross-sectional echocardiography ではなくて、two-dimensional echocardiography を使うように提唱しております。

2番目に transducer location として、parasternal, apical, subcostal, suprasternal, right parasternal, right apical の6部位を標準的なものとしています。

断面の命名法ですが、Fig. 1 に示すように心臓 oriented で、左室の長軸に平行な断面 long-axis view とこれに直角な short-axis view, four-chamber view、この3つの標準的な断面だけがあげられています。演者の先生方、私の試案、またこの committee に名前を連ねている Tajik などにはもっと多くの断面を定義していますが、一体、この3つでいいのかと云う点、多少疑問が残ります。恐らくこの3断面だけについて意見がまとまったのかも知れません。以上3断面の間の断面は最も近い断面の名前を付けると云うことです、少し無理があるように思います。

Fig. 2 は表示法を示しております。まず trans-



TWO-DIMENSIONAL ECHOCARDIOGRAPHIC IMAGING PLANES

Fig. 1. Principal 3 sections in two-dimensional echocardiography (quoted from ref. 1 & 2).

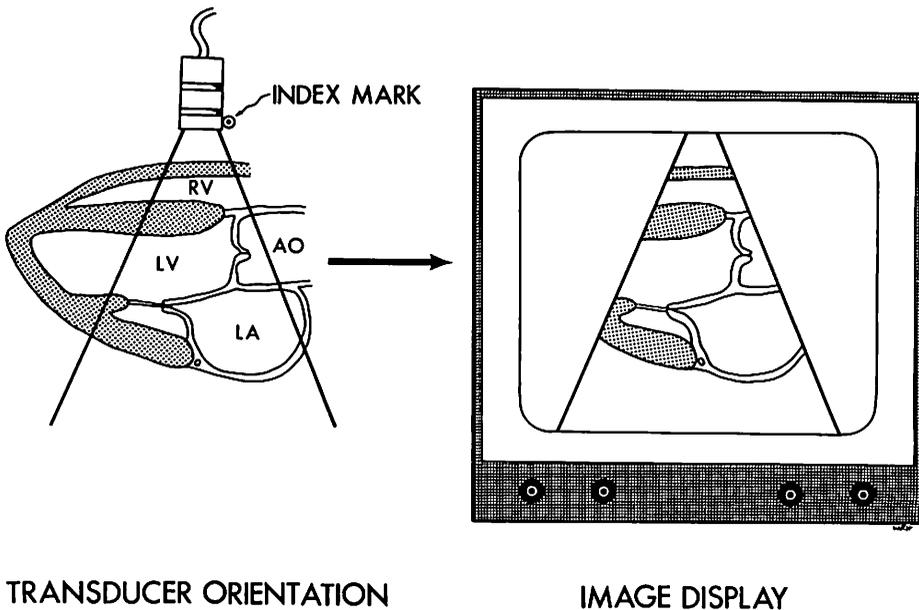


Fig. 2. Presentation of two-dimensional echocardiogram (quoted from ref. 1 & 2).

ducer に印を付けて、その印の方向がブラウン管で右に出るように勧告しています。そして long axis の場合は大動脈(心基部)が右に (Fig. 3), short-axis の場合は胸部レ線写真のように患者の左を画面の右に表示する、これが下から見上げた形になります (Fig. 4). Four-chamber view の左右は short axis と同様です。またこれに option 1 と option 2 とがございます、option 2 では像の左右はそのまま、上下が逆にできる、そのようなスイッチを設けると云っております

(Fig. 5).

Fig. 6 は参考までに私の試案を示したものです。

この勧告にある表示法は、日本でも 7~8 割の方が使っておられるようですが、3割ぐらいの方は左右が逆になっています。これを標準化するのにはなかなかむずかしいのですが...、加藤先生いかがですか。

PARASTERNAL LONG-AXIS

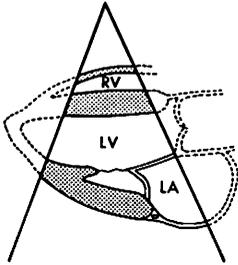


Fig. 3. Presentation of long-axis two-dimensional echocardiogram (quoted from ref. 1 & 2).

PARASTERNAL SHORT-AXIS

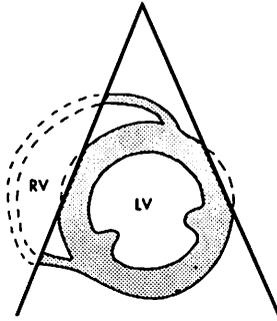
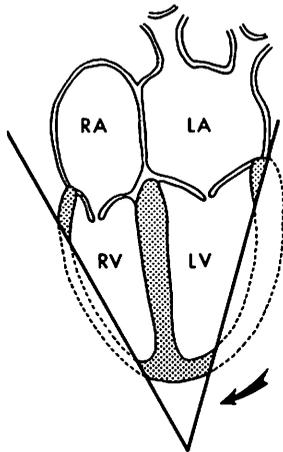
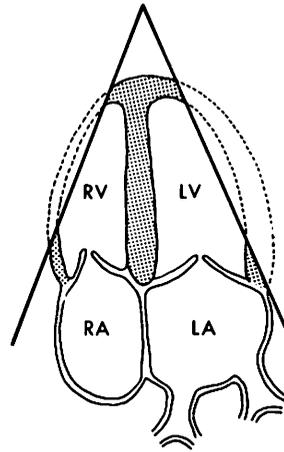


Fig. 4. Presentation of short-axis two-dimensional echocardiogram (quoted from ref. 1 & 2).

APICAL FOUR-CHAMBER



OPTION 1



OPTION 2

Fig. 5. Presentation of four-chamber view (quoted from ref. 1 & 2).

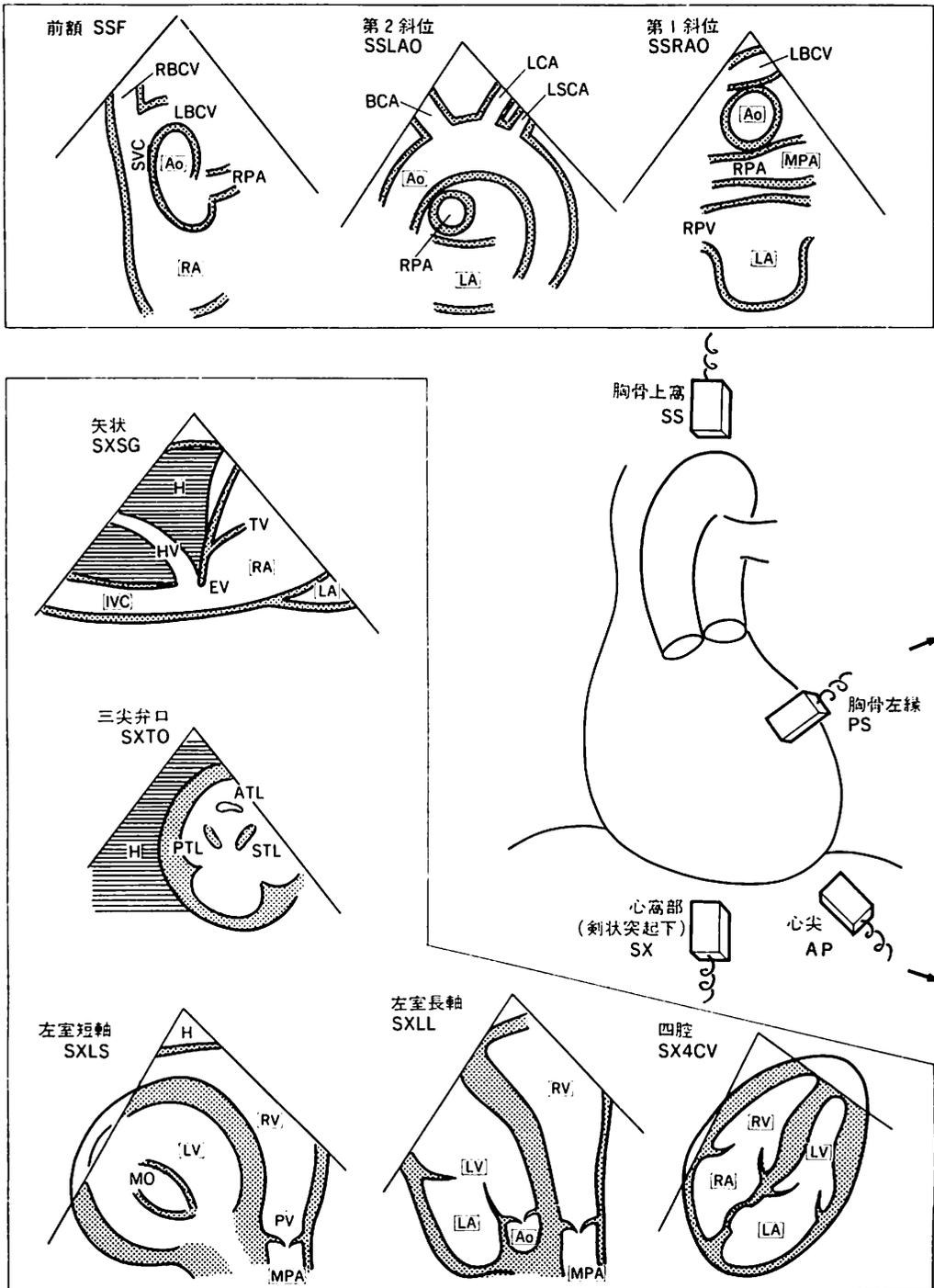
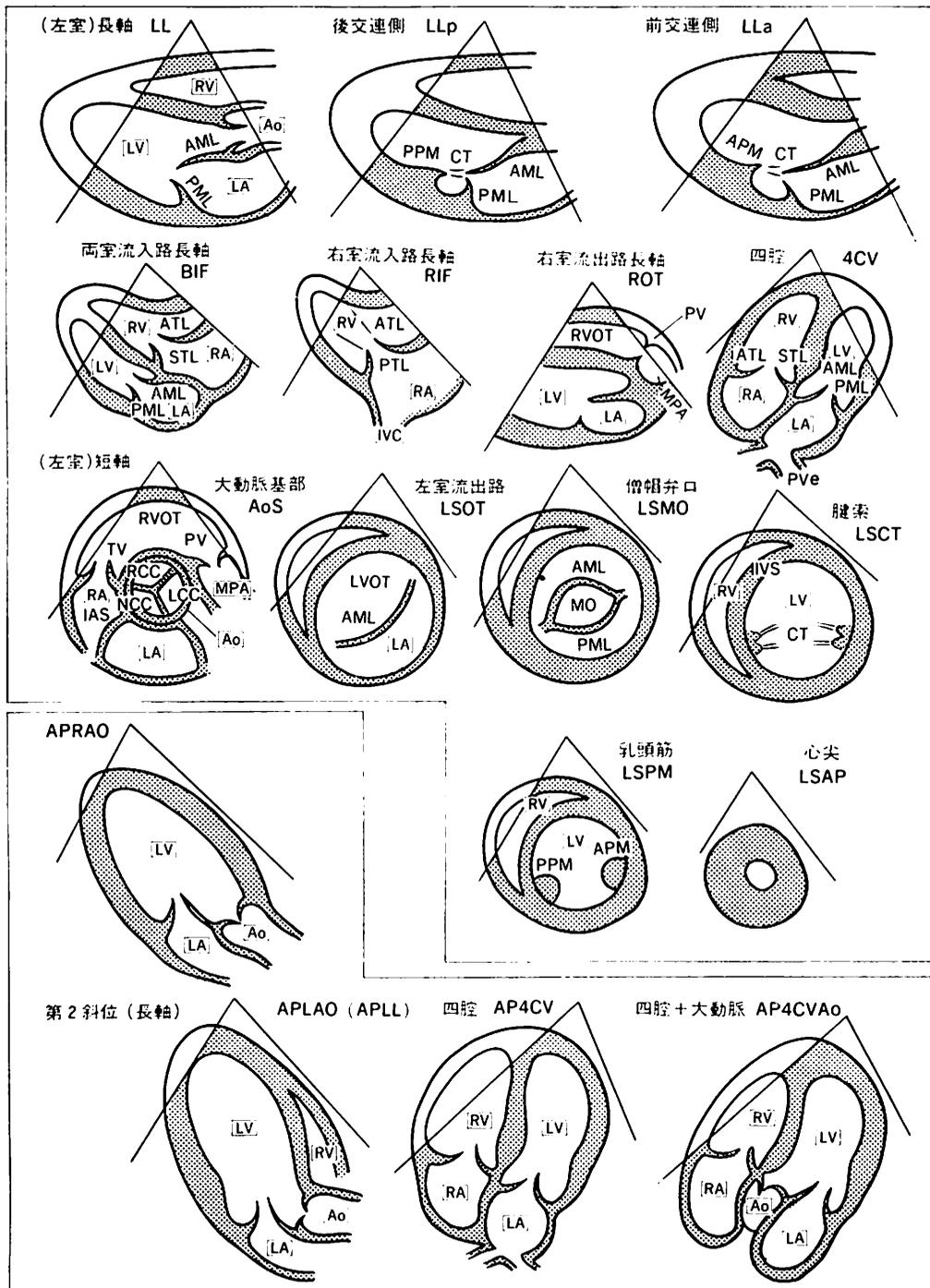


Fig. 6. Tentative draft of echocardiographic sections (Machii et al, quoted from ref. 3).



加藤 私どもは以前は右・右、左・左でやっていたのですが、外国の論文のほとんどが、やはり右が左で、左が右、そういうふうな図を出しておりますので、思いきって途中で変えました。

司会 レントゲン写真と同じ関係ですね。

加藤 そうです。

司会 仁村先生のところはアメリカよりもずっと早くから断層をやっておられますが、これとちょうど逆ですね。

仁村 いままで私達がやっている表示法は、実のところ、それほど深く考えてやっているわけではなくて、どちらかといえば、そのときの装置の条件によって支配されてきているようなところがあるわけです。だから long-axis でも最初は心基部をたしか左にしていたように思うのですが、それは装置のほうがそうになっていたからです。現在は long-axis は左から見たところ、それから short-axis は自分の体を上から見たところになっております。

司会 左房から眺めるように……

仁村 そうです。これは習慣的なもので、下から見るようになればそれでもいいと思うのですけれども……論文では逆に出したほうが読者に理解のいいようなところは逆の表示で、たとえば British Heart Journal へのエコーの論文はたしか逆に出しました。そのときによって変えていますから、特に現在の表示法に根拠があるわけではないのです。

司会 場合によって、変えられているわけですね。しかし、いったんどちらか一方の表示法に馴れてしまうと、逆の図が出てくると、診断するとき一寸とまどってしまうことがあり、実際面としてはなかなか問題がありますね。私の所ではアメリカと同様の表示法ですが、カンファランスの時などに、僧帽弁の手術所見は必ずエコーと左右逆の、左房から見たシエーマが黒板に描かれるので、頭の中でひっくり返して考えているわけです。新井先生いかがでしょうか。表示法について外科の立場から……

新井 外科の立場とっていいのかもしれませんが、いま心臓を勉強している人たちとは、どうしてもアンジオから入って来ると思うのです。そうしますと、アンジオはレントゲンと同じですから、向かって右側に左心室、左心室というか、複雑な心奇形になるとこれは違いますけれども、少なくとも向かって右側は左側にある心室と私たちは理解しているわけです。そうしますと、Fig. 4 と Fig. 5 の option 1 と option 2 というのは向かって右側が左、向かって左側が右、ちょうどレントゲンを見る像になっているので、私はこれは非常に理解しやすいと思います。ところが long-axis になりますと、向かって左側が左心室になっていますね。そうすると long-axis と、それから short-axis および four-chamber view の場合と、左心室の位置を頭の中で変えてゆかなければなりません。もしも long-axis が four-chamber view と同じに、向って右側が左心室になっていれば頭の中で変えなくても済むので都合がよいのではないかと思います。とくに複雑心奇形ですと、頭の中で左右を変えてゆきますと分りにくくなりますので、向って右側にあるものは常に左側にある心室だと決っていればすっきりすると思います。私はこの試案の long-axis の表示法だけは反対にしたほうがいいのではないかという意見を持っております。

それからもう1つは short-axis の場合ですが、向かって右側が前交連、それから左側が後交連になるわけです。ところが私たち心臓外科医は僧帽弁を見ますときに、心房側から入ってみるものですから、その反対で左側が前交連になって、それから右側が後交連になっちゃうのですね。short-axis は下から見た図でいいのですが、もう1つ、これは古田先生の提案もあるのですけれども、surgical view として、もう1つ、上から見た左右逆の表示をつくっておいていただけると、外科医にとっては非常に便利だろうと思います。この2つが私の提案です。

司会 すべての先生方に満足して頂くために

は、ますますたくさんの撮り方が必要になりそうですね。

計測上の問題

この問題、結論はできませんが、つぎの計測の問題に移ります。まず dimension ですが、断層と M モードを比較すると、M モードのほうが一見正確に測れます。田村先生いかがですか。左室の計測では M モードだけでは駄目で、やっぱり断層を併用すべきか、たとえば M モードビームがどうしても斜めに左室をよぎるとき、断層だけから左室の短軸を測ったときの精度について御意見を伺いたいと思います。

田村 断層ポライド写真から dimension を測る場合に、写真が小さいことによる誤差が1つ、それから長軸方向の断層像で測りますから、必ずしも最大径を通らないこと、この2つの誤差が入ってきて、ときには1割ぐらいの差が出ます。それからさき程もスライドでお見せしたのですけれども、短軸断層を併用した M モードが、やはり誤差と、短径の一番大きいのをとるという意味で、一番いいと考えております。

司会 断層で M モードを併用して見ていると、必ずしもビームが左室長軸に直角になっておりませんね。

田村 ええそうです。

司会 そういうときは M モードでなくて、断層の像そのものから短軸を測ったほうがいいのかということはありませんか。

田村 ええその通りです。しかし M モードでも正確に短径が測れる例について、断層図を一応測ってみると、断層図からの計測はばらつきが多いのです。ですから止むをえない場合にのみ試みる方法だと思います。

司会 左室短軸径を元にして非常にたくさんの仕事がされておりますが、誤差はどの程度でしょうか。容積を求めるために3乗すると誤差が3倍になりますね。たとえば 50 mm の左室径を測ったとき、49 mm と 50 mm ではどの辺まで信頼

できますか、数字としては。

田村 やっぱり M モードですと、2~3 mm の誤差というのは簡単に出てくるのじゃないかと思います。

司会 3 mm 違うと左室容積はものすごく違う。50 mm で 3 mm ですと6%で、3乗すると18%の誤差ですか。

田村 やはりそのくらいはあると考えたほうがいいのかと思います。同じ M モードの記録を10人の異なる測定者が測ると、記録が明瞭なものでも 2 mm ぐらいの誤差がありますから、計測による誤差というのは、そのくらいは覚悟しておかないといけないと思います。

司会 斉藤先生、右室径についても同様の問題があると思いますが、如何ですか。

斎藤 私達はずっと M モードだけをやってきたのですけれども。

司会 断層と M モードを併用しないと駄目かどうか、それから誤差はどれくらいかということに関して御意見はありませんか。

斎藤 目的によるのじゃないかと思うのです。私達は右心系の構造物の大体の大きさで、正常より大きいのか、小さいのか、どの程度大きいのかという目的のためには M モードで十分じゃないかと思います。私達は右室を M モードでルーチンに測って臨床に応用しているのですけれども、非常に役立ちますね。ただし、M モードで右室容積までを推定するつもりはないのです。容積を計算するにはやはり断層がいいのじゃないかと考えています。Hemodynamics やそのほかのデータと同時記録するためには、どうしても M モードの方がいいと思います。誤差の点に関してはまだ検討していません。

司会 M モードではビーム軸方向の距離ですが、断層ではビーム軸方向とともにビームと直角の方向の計測が可能で、面積も計算できます。学会でもそのような数値が大分出ています。田中先生、内心ではずいぶん変なことをやっているとお思いかもしれませんが、どの程度のところまで

測っていいものでしょうか。

田中 絶対値としてですか。

司会 そうです、絶対値として。

田中 その辺になりますと、実は非常に大きな問題がございまして、先ほどのデータでもお示しいただいたと思うのですが、アンジオの結果と比べると70%ないし80%ぐらいということなんです。このようなことに対しては非常にたくさんのファクターがございまして、ですからそれを1つずつ、とにかく補正していかない限りは、絶対値的には欲しい値が出せないということはいえるかと思えます。たとえば先ほどの短軸の計測という場合、1断面だけから短軸を出そうとすると、いろいろな問題があるわけです。といいますのは、短軸の最大径と長軸上の最大径とを確実に取らなければいけない。そうしますと、1面の断面だけでもってそれを確定しようとしますと、どうしても、トランスジューサーの角度を確実に90度変えることができるような支持装置を使わない限り、まず軸方向をきめることはむずかしいということがございますね。そういう点をさらにもっと精度よくやろうとしますと、同時に biplane で断層を

とる方法をやって、両方の断面で最大径をとる軸をきめ、その上でその方向に M モードのビームを向けて書かせるということが必要なんです。ただ、そういうことをやりましたも、装置の性能上の問題がまだ残っています。実はきょう出た写真を拝見しても、そういっては大変申しわけないですが、だいぶきたない写真なんです。ああいうものから計測しようといってもまず無理だろうと思うのです。それはとる先生の責任じゃなく、器械そのものに責任があるわけですね。電子スキャンは、画面の片方の端から片方の端まで動くのに30 msec 要するということですね。しかも電子スキャンの場合には超音波ビームが振動子面からまっすぐ垂直に出ているときはビームが一番細いのですけれども、そこから角度がずれるに従って、自動的にビームは広がってゆく。真中に対して端のほうではビームの太さが2倍に広がっています。ですから apex からのアプローチで心室中隔と左心室が両側に出るような形で測りましたときは、中隔と左室壁の間には最大 30 msec の時相のずれがあるということなんです。しかも真中に対して端のほうは倍のビーム幅がございましてか

Apical long-axis view

Parasternal long-axis view

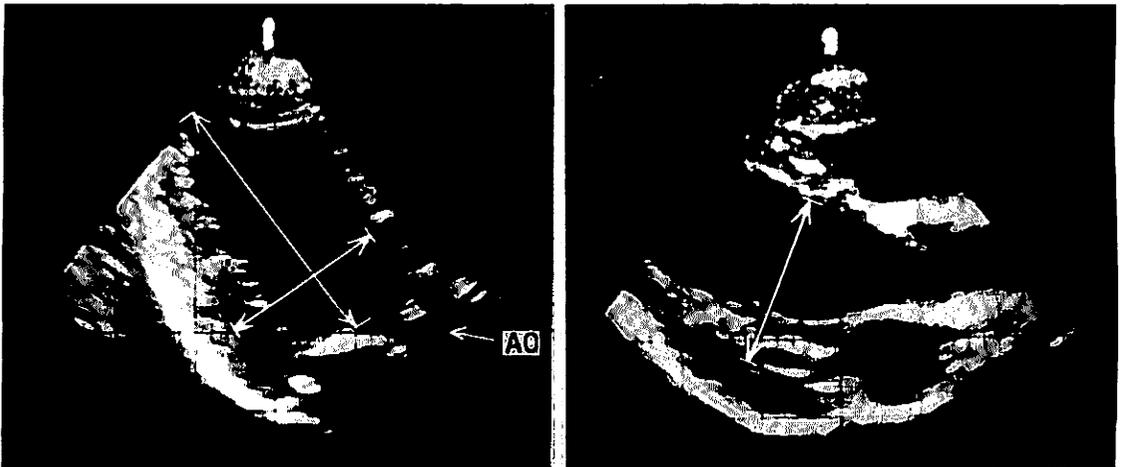


Fig. 7. Long-axis two-dimensional echocardiograms obtained from either apex (left) or left parasternal area (right) in the same patient demonstrating a great variation of the two-dimensional view (Tanaka M).

ら、像も汚くなるし、エコーの中側で取るか、真中で取るか、そういうことでも変わってくるというような問題が出てまいります。

ちょっとスライド1枚出していただけですか (Fig. 7)。このスライドは長軸方向の断面ですが、右側の断面は第4肋間から撮った像、左側のほうは transducer をそこからまっすぐ長軸断面上で心尖部にずらして同じ長軸の断面を撮った像です。両者でこれだけパターンが変わっております。この右と左の像は同じ断面上ですから、本来像が重なるはずなんですけれども、まったく重なりません。これはいま申しあげたような像の歪があるからなのです。こういう像から矢印で示しましたような測り方をやっても重ならない。内膜エコーと思われるところ、あるいは境界と思われるところを、ノイズがなくきれいに撮ったとして駄目です。こういう問題が当然出てきます。もう1つここで問題になりますのは、たとえば左側の写真で長軸を測ったとします。この場合、10cm 以上距離があるわけですが、ご存知のように音速が異なると出てくるエコーの位置が変わってまいります。10cm ぐらいの距離になりますと、100m の音の伝播速度の違いがあるときは 5mm 以上はずれてまいります。したがって、いま中隔と血液の中を音が通ったときを比べますと、心室中隔、すなわち筋肉の中を通る場合は音速は非常に早うございます。ところが血液では少し音速が落ちてきて大体 100m ぐらいの違いがございます。ですから中隔のところを通過して大動脈の根元まできたとき、大動脈の根元の距離はどちらかというところ、距離としては短か目に出ます。ところが血液の中だけ通ってきたのは少し遠くに出ます。そういう音の伝播速度による距離の違いというものもあるわけでございます。そういうものを含めてゆきますと、土台 apex approach でものを計測しようというのは大きな間違いだということにもなってくるわけです (笑)。ただし、血液の音速とか、そういうビームの幅によるエラーとか、そういうものを全部補正した上でしたら、これは測れるわけな

んですが、そういうことをしない限りはなかなか絶対的な測定はむずかしいだろうというふうに思うわけでございます。ですから今日もご提案ありましたように、最大径を通るような断面を設定して M モードで計測する。その場合でも、ビームがセクターの中心を通る線上にくるようにして、M モードで書かせてとっていただくというふうなことをやれば、そういうエラーは最小限に押えることができるというふうにいえるかと思えます。そのほかにもいろいろな問題がございますけれども、それを全部挙げますと、計測不可能ということになってしまいますので、この辺で...

司会 非常にたくさん問題がありますが、いま田中先生がいわれたように、その誤差が何か理論的に計算できるものでしたら補正できるわけですね。そういう点をもう少し研究してゆくべきだと思います。

エコー強度の問題

それからもう1つの計測で、別府先生あるいは桑子先生は、僧帽弁、三尖弁のエコーの強さということをおっしゃいましたが、別府先生は適当に恣意的にエコーの強さをきめておられますか、それとも何かと比べていますか、臨床的にですね。

別府 あまり下手なことをいいますと田中先生におこられてしまいますけれども、一応心膜のエコーを目安にしています。AGC やダイナミックレンジなどの装置のセッティングにより、像の出方はずいぶん変わってきますけれども、一応 pericardium よりも強いのかどうかということで、石灰化がありそうかどうか、なさそうかどうかという大雑把な判定をしております。それ以上細かいことはいまの段階では無理かと思えます。

司会 桑子先生いかがですか。何と比較して弁が硬いかエコーが強いか...

桑子 別府先生と同じようなことですが、三尖弁では、まず pericardium に限らず、まわりの組織と比べます。それから弁のエコー上の厚さも考慮に入れて硬さを推定することが可能です。

司会 私たちはビデオを見ながら、この弁は硬いとかエコーが強いか適当にいつているので、田中先生にもうちょっと科学的にものをいわなくちゃいけないと、よくお叱りを受けているわけです。先生、簡単にコメントしていただけますか。

田中 本来エコー信号の中には、ものの硬さに関する情報もたくさん入っています。いまの M モード心エコー図にしても、断層法にしましても、大体エコーの輪廓を描いて間隔を測るという使い方をしていきますね。ところが実は硬さに関する情報も含まれているのですが、いまのところはそれを利用していません。それを利用しようとしますと画がきたなくなってしまうのです。硬さを測るためにはエコーの弱いところは弱いなりに、強いところは強いなりに、しかもそこに linearity を持った display が必要で、AGC や FTC などのエコー信号処理もやらないで使わなければなりません。従っていまのような構造診断を目的とした装置ではちょっとむずかしいと思います。しかし、装置の特性を変えれば、そういうエコーの強度、信号を利用して、組織の質の硬さの判断をすることができる。もう1つは方法は同じパルスを使っているのですが、超音波自体、いわゆる弾性波ですから、硬いところに当たったときには位相があまりずれないで戻ってくるわけなんですね。ところが脂肪とか軟らかい組織にぶつかったときには圧力波ですから押してから戻ってくるということで、反射波自体硬いところと軟らかいところでは位相がずれて戻って参ります。そういう情報をうまく処理しながら使ってゆけば、将来はいわゆる組織性状の評価が non-invasive にできるようになるのではないかと期待しています。現在の装置ではむしろ逆の方向に行っておりますから、正確な評価はちょっとむずかしいと思います。しかし硬いものは一応強いエコーとしては出ますから、そんなところを利用すれば、ある程度は判断できるでしょう。

司会 どうもありがとうございました。先生、将来は輪廓がシャープな像と、硬さの情報の両方

がいつぺんに出るような装置も可能ではないでしょうか、切りかえるかなんかしてですね。

田中 Gramiak のところで周波数の情報を利用して、computer で処理し、心筋梗塞の部位を正常心筋組織から区別して出すことを試みています。

心エコー図と心臓手術

司会 実現可能な夢のようです。まだコントラスト法の定量化が残りましたが、つぎのテーマ、手術との関連について討論を進めて行きたいと思っています。加藤先生、たとえば Fallot 四徴症ですね。invasive な検査なしに外科に送られますか。

加藤 基本的にはやはりアンジオが必要だと思いますが、大体3割ぐらいはアンジオでえられる情報が断層でもえられるのじゃないかと思っています。現に私どももアンジオやカテなしで、外科をお願いしている例がございますし、まあ Fallot じゃなくても、ほかの疾患でも、そういうことは恐らく可能だと思うのですね。ただしアンジオが完全に必要なくなるというのじゃなくて、アンジオの回数を減らせることが出来ると云うことです。断層ではっきりわかっているものは、あえてアンジオをしなくていいので、とくに心不全の強い子か、チアノーゼの強い子はアンジオの回数が多いとそれだけ悪くなりますから、そういうことを避け得るということも非常に大きなメリットだと思います。

司会 造影剤を注入する回数が減るというわけですね。日比先生いかがですか。ASD はカテをしないで外科に送っていますか。

日比 ここで取り上げたケースの断層と手術時の計測は、割合にいい相関をしているのですけれども、厳密にいうと断層で ASD の長軸、一番長い径をとれるかどうかということが非常に問題です。手術時に欠損孔をみますと、その多くは楕円形で、長径と短径が違っています。Qp/Qs とエコー上の ASD の大きさも、必ずしも絶対的な相関がないというようなことから、実際には圧や

Qp/Qs などについてはやはり心カテが必要なんじゃないかと思います。しかし、欠損孔の検出については必ずしもアンジオをしなくてもわかると思います。

司会 里見先生いかがですか。生後間もない複雑心奇形、アンジオやろうにも、やったら死ぬかもしれない。そういう症例の手術適応を決めるのに、エコーだけで大丈夫でしょうか。

里見 症例によりますけれども、形態に関してはまず非常によくわかる。しかし圧に関してはわからないところがあります。それから血管の細いところ、肺動脈の末梢、それから大動脈がどれくらい細いか、そういうところはエコーではわかりませんから、そういう情報が必要な場合には、もちろんカテーテル、アンジオをやります。ASD ではまずコントラストエコー法で孔があいているのが証明されれば、もう何にも要らない。それから Fallot 四徴症ですと、カテをやらなくても心房は心房圧、心室はシステミックに平衡とわかっていきますので、肺動脈情報さえ、プレーンの胸部レントゲン写真でよくわかれば、私は断層法だけで十分だと思います。

司会 どうもありがとうございました。新井先生、全部については時間がありませんので、例を挙げて、どういうことをわれわれ内科医に要求されるかお話し下さいませんか。

新井 私が大変うれしいのは、心エコー図法、とくに断層法ができてから、外科医と一緒に内科の先生が考えてくださるようになったことだと思うのです。といいますのは、外科というのはちょうど高い山に登る人みたいで、地図とか航空写真とか、それからそのところの気象条件とかいうものをよく知らないと、手術に入ってから非常に困ることがあります。その場合気象条件というのは血行動態や循環動態、それから地図というのはアンジオとエコーということなんですが、心臓外科医はどうしてもそれらを見て手術の方法をどういうふうにしたらいだろうかと考えます。本日の発表を見せていただいても、たとえば MS

では弁口とか、弁葉とか、弁下部の状態などが非常によく調べてあり、内科の先生も、これは人工弁にしたほうがいいのか、あるいは単なる commissurotomy だけでいいのかというふうにお考えになれるだろうと思います。私たち心臓外科医は、これは人工弁、これは commissurotomy だけというふうにと考えると一緒に、この症例は非常に左心室の機能が悪いから人工弁でもどういふものを使おうかというふうには、たとえば弁機能が非常にいい心臓でできているアイオネスク・シャイリーにしようとか、そういうふうな人工弁の使い分けも考慮致します。このようなことまで心エコー図でよくわかることになったのは、大変有難いと思います。それから僧帽弁の逆流を見ましても、これは昔ですと人工弁だけというふうには考えていたのですけれども、現在では弁葉が非常に薄くて、その腱索のどちらかが伸びていて段違いになっているとか、あるいは腱索の断裂があるとかいう、それも腱索の断裂が1本か2本であるというようなものは、弁の形成術が可能です。ですから MR があるからこれは人工弁だというのはなしに、人工弁でもいいか、あるいは弁形成術でもいいか、まで考えて心エコー図を見ていただきたいと思います。これは国立循環器病センターでも非常によくやっておられます。それから大動脈弁を見ていただくときにも、弁の硬さとか、いろいろな問題もありますけれども、弁輪の大きさがどれくらいであるということが、私たち外科医にとっては非常に大切なことで、もしも径が 19 mm 以下の人工弁を入れるとなりますと、かなり入れるテクニックもむずかしくなります。ですけれども 23 mm ぐらいですと入れ方もやさしいし、術後の状態もいいというふうなことがわかります。それからこれはぜひ先生たちに見ていただきたいのは、VSD というのは、これが I 型であるか II 型であるかということの診断はある程度できるわけですが、I 型の supracristal VSD というのがどうして手術しなければいけないかという、20 歳ぐらいになってからバルサルバ洞の動

脈瘤が出て来て、それが破裂したりあるいは大動脈弁が逸脱して AI が生ずるといふことがあるからなのです。もしもエコーで I 型 VSD であることが分り、バルサルバ洞が非常に薄く、破裂が起りそうだとおぼしめることまでわかる。あるいはいまは AI がなければ大動脈弁の prolapse があり、近い将来 AI になりそうだから早い時期に手術に踏み切った方がよいというふうなところまで読んでいただくと、私たちにとても非常にいいだろうと思います。それから Fallot 四徴症のことが出たのですが、これは加藤先生、ご遠慮なさってか、右室の流出路が 50% ぐらいはよくわかるというのですが、これがもう少しわかっただけだと、アンジオなしで手術ができると思います。ただ、問題なのは、先ほどの女子医大の先生もいわれたような末梢狭窄があるというような症例があるわけですね。流出路を拡大し、VSD をふさぎ overriding がないようにしても、末梢狭窄があると右室圧が下がらなくて、あまりいい血行動態がえられません。エコーではその辺がどうかと思います。それからアンジオよりも非常に優れているという点というのは、たとえば単心室症とか、兩大血管右室起始症という場合に、私たち外科医がいままで困っておりましたのは、単心房であるか、2 つ心房があるか、それから左の房室弁と右の房室弁が同じ大きさであるか、あるいは左の房室弁は大きいけれども、右の房室弁が小さいとかいうような、あるいは房室弁が 1 つとかいうようなことがアンジオで非常にわかりずらかったのです。左の心房で造影したり、右の心房で造影したり、いろいろやってもわからなかったのですが、この辺がかなりエコーでわかってきたので、その辺のこともぜひ見ていただきたい。とくに複雑心奇形的时候には、外科医がどうやったら手術ができるだろうかということも、もしも内科の先生と一緒に考えていただくと、共通な場がえられるという点で、素晴らしいことだと思います。私、断層法ができたことを非常に喜んでおりますし、感謝しております。

先生たちもぜひ外科に回すときに、先生たちご自身の、こういうふうな手術はだめかとか、こういうことはどうだというコメントまで私たちにいただくと、非常に参考になります。

ま と め

司会 どうもありがとうございました。まだ実はお話ししたい予定がたくさんありましたですけれども、すでに定刻を過ぎましたので、最後にまとめの代わりにひとことで挨拶を申し上げたいと思います。私の意図しました標準的アプローチはとてもまだそこまで達しないような状態のようであります。最後に皆さんにその可能性についてお聞きしたいと思うのですけれども...、たとえば加藤先生はエッセンシャルなアプローチは 8 つあればいい、別府先生と桑子先生を足しますと 10 あればいい。それから里見先生は 19 ぐらいだったですね。それでは診断情報の見逃しがなくてどの程度アプローチを簡単にできるかと云う点についてお聞きしたいと思います。

別府 見落としがまったくないようにしようと思えば、どうしてもたくさんの断面を撮らなければならない。ただ、この人は MS でないかというのは当てればわかる。

司会 要するに、やる前に大体見当はついているわけですね。

別府 はい。

司会 ですから、たとえば病気のところは当然皆さんのようなやり方をしなければなりませんけれども、病気でないところも一生懸命見るかどうかという問題なんですけれども、そういう正常らしいというか、心配なさそうなもので単純に短時間に検査ができるかどうかという問題。たとえば検査技師に撮らせておいて、とにかくとりこぼしがない、少なくともあとで医師が見て、再検の要ありと云うところまでにひっかからなくてはいい。魚住先生には恐らくそういう目的もあるようですが。

別府 記録に残すか、見ておくかというのはま

た別問題だと思いますけれども、見るのであれば、成人の場合であれば長軸と短軸と four-chamber view ぐらいでいいのじゃないでしょうか。

司会 可能性があるということでございますね。可能性がないというご意見の方がございましたら…。里見先生、何か先生のアプローチは20分あれば全部の記録を十分撮れるというお話を伺ったのですけれども、いかがでしょうか。

里見 減らす可能性は十分にあると思いますけれども、減らせばそれだけ誤診をする可能性があると思います。(笑)

司会 ありがとうございます。どなたかほかにご意見…。田中先生。

田中 町井先生から紹介されたアメリカの提案は3断面ということなのですが、私は4断面は最低限必要だと思います。それは左室については長軸断面と短軸断面、それから右心室については流入路のほか、流出路の情報が、どうしても必要だと思いますので、sagittal の断面がもう1つ必要だろうと思います。

司会 そうすると、左室の長軸と短軸、右室の流入路と流出路、つまり右室、左室に分けて考えたほうが良いということですね。

田中 はい。

魚住 どうもありがとうございました。皆様のご協力で私は大変勉強になりましたし、会員の皆さんには、むずかしいところとやさしいところがあったと思いますが、時間になりましたのでこれでシンポジウムを終わらせていただきます。どうも有難うございました。(拍手)

参 考 文 献

- 1) Henry WL, DeMaria A, Gramiak R, King DL, Kisslo JA, Popp RL, Sahn DJ, Schiller NB, Tajik A, Teichholz LE, Weyman AE: Report of the American Society of Echocardiography Committee on nomenclature and standards in two-dimensional echocardiography. *Circulation* 62: 212, 1980
- 2) *ibid*: *J Cardiology* 10: 761, 1980
- 3) 町井 深編著: 断層心エコー図. 中外医学社, 東京, 1981, p 34-35 (印刷中)