

はじめに

私は、心臓血管外科医として外科診療に携わる中で、TEE を活用しながらその有用性を追究し、「渡橋流 TEE」を作り上げてきました。『経食道心エコー法マニュアル 第4版』を準備中の2011年に高知大学に赴任しましたが、高知県ではすでに「2025年問題」が現実のものとなっており、従来のように治療対象を「群」としてとらえるだけでなく、もっと詳細に「個」として見ていくことが必要になると確信しました。そのためには、マニュアルのように全般を網羅する書籍で基礎を作った上で、症例間の多彩なバリエーションや治療における思考プロセスを学ぶという二段構えが必要です。そこで、症例ごとに異なる状況に合わせ臨機応変に方針を決定していくためにTEEを最大限に発揮するやり方を少しでも伝えようと『実戦 TEE トレーニング』を上梓しました。しかし、それでもなおもの足りなさを感じていました。それは、このような伝え方でもまだ一方通行であり、読者が自分のできるようになるのを手助けするには不十分だからです。直伝でしか伝えられない「ものの考え方」や問題に遭遇したときどうやって乗り越えていくかという「課題解決」の方法がまだ伝えられていないのです。そのような教育は、身近にいて一つ一つディスカッションしながら伝えていくしかないものです。しかし、具体的にどうするかとなると、いいアイデアが浮かびません。

そんなとき、中外医学社から「これまでにないタイプの本を作れませんか？」というご提案をいただき、いろいろお話する中で、「マンツーマンで教える形式の本」という案が浮かびました。当初、『裏マニュアル』というタイトルも考えましたが、別に隠し事をしているわけではないので、何となくしっくりきません。その後、原稿を書き進めていくうち、『直伝！TEE』がいいな、と思いいたりしました。本書は、私が麻酔科医と語りながら、私の思いや考え方、ワザなどを伝えていくという形に仕上げ、私の経験や挑戦をはじめ、将来予測も盛り込みました。

しかし、そのような形をとっても、所詮書籍である限り一方通行には変わりありません。そこで、一計を案じ、書籍を提供してそれに関して読者が質問し、それに対して私が答える、あるいは他の読者から意見をいただきながらディスカッションしていくといったフォーラム的なことがHP上でできないかと考えています。この「バーチャル・フロアー・ディスカッション」は、with コロナ時代における新たな試みです。

2022年2月

渡橋和政



像の理解を深めつつ手術全体を見る



中井：画像をきちんと読んで正しく診断する力を高めるには、何が役立ちますか。



渡橋：自分でできることが、3つある。

- ①画像のすべての陰影を説明する
- ②描出範囲の外を覗く
- ③最小のプロープ操作で目的の画像を得る

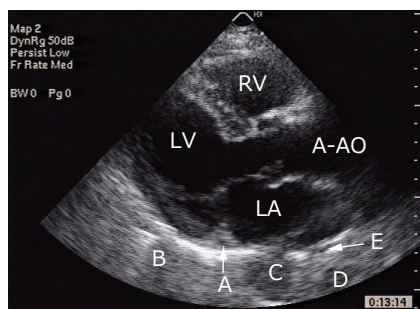
一つずつ見ていこうか。



見えている画像を説明するんですか。これはどんな効果があるんですか。



解剖の知識をフルに動員するのに役立つよ。たとえば胸骨傍長軸像を見ると、左房、僧帽弁、左室、そして大動脈弁、上行大動脈へと続いていく【図2】。そして、それに乗っかるように右室があるね。では、この図のA、B、C、D、Eは何だろう？



【図2】
胸骨傍長軸像



Aは、左房と左室の間の後面にあるから冠静脈洞ですね。



そう、術中には逆行性心筋保護のカニューレが入ってくところだ。経胸壁で見ることがあるのは、CRT-Dのリードが入っている場合だね。ではBは？



この何もないところですか。



何もないわけじゃないよね。画像の中には、すべての場所に何かが存在している。左房と左室の後ろにあって、表面がキラキラしていて……



あ、わかりました。肺ですね。



そう、左に胸水がたまると、ここにecho-free spaceが見えて、肺は無気肺になりながら下方へ逃げていく。肺うっ血が起こってくると、この部分の肺の輝度が弱

くなってくる。では、Cは？



丸い echo-free space ですね。何でしょう。肺の中？ 左房の後ろ？ まさか下行大動脈？ 胸部大動脈は、体表から見えないものだと思っていました。



下行大動脈は、左房越しに意外によく見えるよ。術前の経胸壁心エコーの画像を見直してごらん。大半の症例には写っているよ。Vscan のようなスマホサイズの携帯エコーでも、ここにある解離や瘤を診断できることがある。ICUでPCPSやIABPを入れるときには、ここでガイドワイヤが来るのを待ち受けたり、IABP カテーテルのレベルを見ることにも使える。



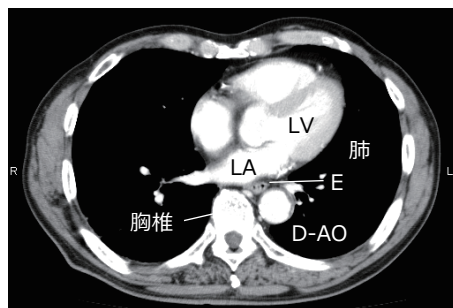
私は、経験ありませんでした。解離の初期診断に使えるのは大きいですね。Dは、形をなしていないのでわかりません。



左房の後ろにあって、下行大動脈があってとなると、このレベルのCT画像と見比べてごらん [図3]。ここにあって、エコー輝度が高くて音響陰影を引くものは？



胸椎ですか。こんなところに？



【図3】
CT 画像



ここはもう背中だ。だから僧帽弁逆流のジェットが後方に吹くと、下行大動脈が音の伝導体になって雑音が肩甲骨の内側で聞こえる。ここは仰臥位でいちばん低くから、左胸腔に貯留した水や血液はここでチェックするんだよ。では、Eには何がある？



何もないように見えます。ただの結合組織だと思いますが。胸椎と下行大動脈と左房にはさまれたところ、ですか。え、まさか。



そう、大切な食道だよ。TEE は、ここから走査してるんだ。画像を回転して食道を上を持ってくると [図4]、ほら、中部食道五腔像でしょ（黄）。プローブを回転すれば、下行大動脈短軸像だよ（青）。

これを知っておくと、ICUで応用もできるよ。経鼻胃管を入れるとき、胃の中に入ったのを確認するために水を入れるが、音が聞こえないことがあるよね。どうする？ この画像を描出して、胃管に水か空気を入れてここで高輝度陰影が動けば、ここまでは胃管が来ていることがわかるよね。そういった使い方もできる。



わかりました。一枚の画像からどこまで読み取れるか、というのは胸部X線画像だけではないんですね。「見えている範囲の外を覗く」というのは、どうするんですか。

2

anomalous origin



中井: 起始異常は、通常冠動脈洞の正中から起始する冠動脈が交連の近くから起始する先天的な異常ですね。私は経験ないんですが、どんなことが大切なんですか。



渡橋: 生体弁は、ステントポストを3つの交連に合わせるように植え込むね。そこに冠動脈があると、植え込み後に縫合輪が近くなるし、後でCAGやPCIをするのにカテーテルを当てにくくなってしまいうんだよ。そのため、冠動脈の前にステントポストが来ないようにずらして植え込むんだ。その他、大動脈弁温存の大動脈基部置換術では、coronary buttonを作れなくなる。ただし、この術式を行うときには、術前に造影CTを撮るはずだから、気づいているはずだけどね。むしろ、急性大動脈解離の症例で大動脈弁温存基部置換をしたいときには、この情報がTEEで得られると役立つだろうね。



そんなに遭遇するものなんですか。



頻度は130例中3例とそう高くはないが、稀でもない。大切なことは、この3例とも術前にわかっていなかったということだ。だが、TEEの役割の一つとして頭に入れておいてほしい。3例中2例は体外循環前にTEEで気づいたが、一例はTEEでわからず、術野でも選択的心筋保護で交連部から血液が湧いてきて、ようやく起始異常だと気づいた。ビデオを見直してみると、交連部のところに血流シグナルがあった。見えてなかったんだね。どうしたら見落とさないですむかを話そう。



体外循環前に判明した2例は、何がきっかけでわかったんですか。



冠動脈のルーチンチェックだよ。1症例ずつ、見ていこうか。

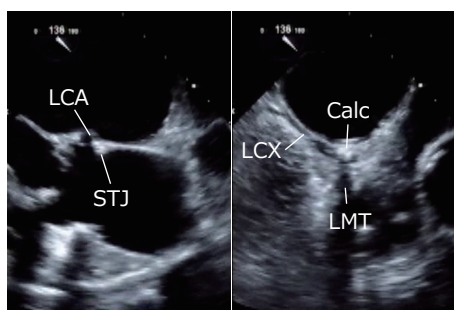
▶ 症例 1



まず、長軸像を見てごらん【[📺010](#)】[\[図17\]](#)。何か異常を感じるかな？



010



【[図17](#)】
左冠動脈の異常所見



うーん。特に違和感を感じませんが。



LAD と LCX の分岐部に石灰化がある。一瞬、音響陰影を引くでしょ (0:07)。



え？ 完全にスルーしていました。



JB-POTTER なら、これくらいは気づいてほしいな。実は、クリクラの学生をときどき CT でいじってるんだ。「CT は見た？」と聞くと、見たというが、レポートを見てのだけというのを知っているから、上からスクロールさせて、「異常が 5 カ所あったじゃろ。言うてごらん」と言うと、学生は慌てる (いじるときには、よく広島弁になる)。それを私はニヤニヤしながら見ているんだ。



先生も、いい性格ですね。でも、スクロールしながら異常に気づくためには、相当数見てなきゃなりませんね。



そうだよ。正常画像を目の奥 (脳) にしっかり焼きつけておけば、異常所見があったときには、「何かおかしい」と感じる。TEE も同じだ。拍動中に異常に気づけば、すばやく診断ができ見落としも減るはず。それができる neural network を自分の脳に作り上げるのは、自分にしかできないよ。俗に言う「慣れ」だね。



はい、わかりました。機会があるたびに、見るようにしてみます。



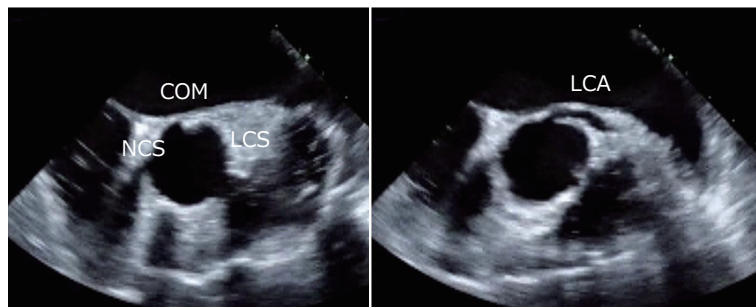
011



では、短軸像はどうか [📺011] [📷18]。すぐ異常に気づくだろう。



左冠動脈が 12 時方向で左冠尖と無冠尖の交連の位置から出ています。



[📷18]
短軸像で見た
起始異常



012



大動脈弁の交連の位置に冠動脈が現れるね。ここから full volume 3D に切り替える。smooth の調整で、表面が毛羽立ち様に見えたり平滑になる [📺012]。左冠動脈洞を覗き込むと、手前の壁に妨げられる直前に左冠動脈の入口部が見えた (0:15) [📷19]。11 時、2 時方向にある隆起は、外科医に伝えた方がいい。選択的冠灌流のときカニューレの先端が当たるし、液が漏れることもある。傾けていくと、冠動脈口と交連、左冠尖、無冠尖の位置関係も見える [📺013]。



013

SCENARIO

シナリオ: 救急外来にて

レクチャーをしていたとき、上間医師の PHS が鳴った。救急外来から、大動脈解離疑いの急患が搬送されてくるという連絡だ。さっそく上間医師、中井医師、若松医師とともに救急外来に向かうと、ちょうど外科医の桐田医師もやってきた。

患者は、78 歳女性。突然、胸背部痛を訴えて倒れ込んだ。若干 drowsy。左手の血圧は 90mmHg。脈拍数は 110/min 前後。右手の脈は触れにくい。明らかな麻痺はないが、しきりに手をお腹に当てる。



上間: 看護師さん、静脈ルート取って。中井先生、心タンポナーデと血胸チェック。桐田先生、解離だったらすぐ手術できるか外山先生に確認してください。たしか、手術室は一部屋ちょうど空きますから。



中井: 心臓周囲に echo-free space があります。解離か AMI ですね。左室は、下壁が一部 hypokinetic です。右冠動脈を巻込んだ解離の可能性が高いですね。あ、左房の後で下行大動脈内のフラップが見えました。解離です。血胸はなさそうです。



さっそく、さっきのレクチャーが役に立ったじゃない。心嚢内出血があるとなると、おそらく A 型だね。上行大動脈にフラップが見えるかな。



胸骨傍では大動脈弁までしか見えません。うーん、じゃまな肺ね。



渡橋: おいおい、肺に当たるなよ。肺だって、呼吸するのに必死なんだよ。ほら、上間先生が吹き出しちゃった。じゃあ、1, 2cm 心尖部よりから見上げてみて。



半心尖部像ですね。あ、フラップが見えました。ST junction に達しています。



A 型解離の心嚢内出血ですね。桐田先生、外山先生の方はどうですか？



桐田: はい、外山先生は OK で、今手術室と体外循環の準備を始めています。



私は A ラインを取りますので、入室までできる限りの情報をお願いします。



中井先生、解離で心嚢内出血と右冠動脈への波及疑いだけど、タンポナーデの方はポンプに乗るまで進行していないかときどきチェックだよ。次は、何を見る？



意識障害がありますから、右総頸動脈を見ます。右側頸部の横走査、と。あ、解離があります。うーん。血流が見えない。真腔がほとんどなく、モヤモヤエコーが充満した偽腔が内腔を占めています。左は、intact です。右総頸動脈に直接穿刺・灌流することになるなら、SG カテーテルをどうするかを考えないといけませんね。

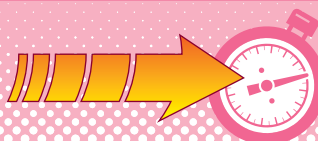


了解です。じゃあ、手術室に直行しましょう。桐田先生、大伏在静脈採取、大腿動脈と右腋窩動脈送血、脳分離で上行置換予定と手術室に伝えてください。上間先生、以前なら造影CTを撮りに行ったところですが、CT室で破裂してそのままになった症例を覚えてますか？あれを経験してから、少しトラウマですよ。それ以来、可能な限り早く手術室に搬入することにしています。先生のTEEのおかげです。



ありがとうございます。では、引き続き、手術室で。

時間よ止まれ! バーチャル補講



▶ 腹部大動脈の走査：コンベックスかセクタか



よし、時間を止めたから、患者さんの心配はせずにレクチャーしよう。同一症例、数分以内のコンベックス・セクタ画像だ【064】64】。どう思う？



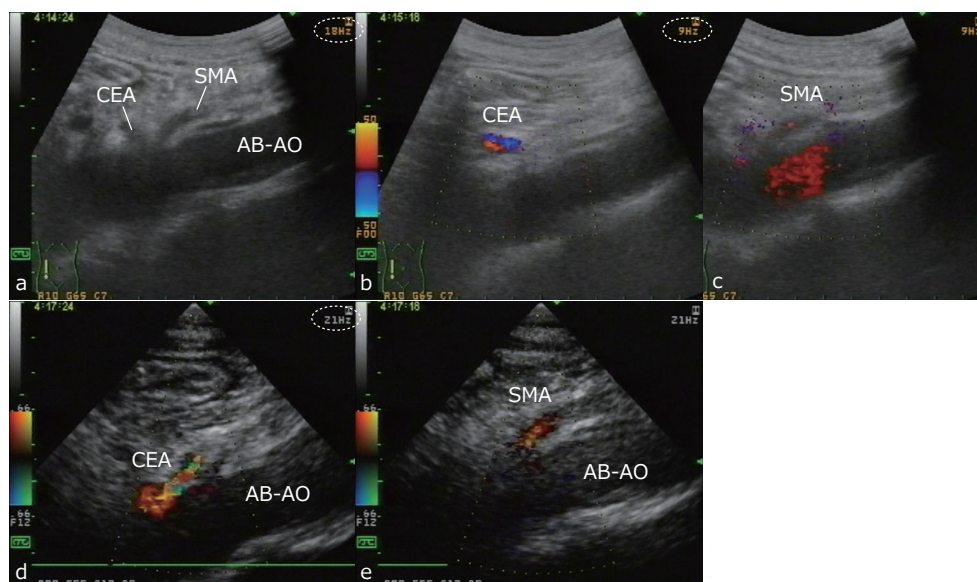
コンベックスの方が、全体を見渡すのにはわかりやすいように思えますが、カラーシグナルの乗り方がコンベックスでは難しいように思えます。



速度レンジはコンベックスの方が低いのにね (50cm/s 対 64cm/s)。フレームレートは、コンベックスではBモードでも18Hz、カラードプラモードだと9Hzまで落ちる。セクタだと、21Hzもあるね。セクタは、走査線密度が低いんだ。



064



【64】 コンベックスとセクタによる腹部大動脈の描出