

## 第11回心エコー技術レクチャー 受講者アンケートのまとめ

## 再確認。心エコーの計測

2024年3月10日 14:00から16:40

オリンピック記念青少年総合センター 309室

講師：白倉聡（国立病院機構 霞ヶ浦医療センター研究検査科）

第1講：計測に適した描出テクニック

第2講：明日から使える基本計測のポイント

第3講：教えて！症例計測のコツ

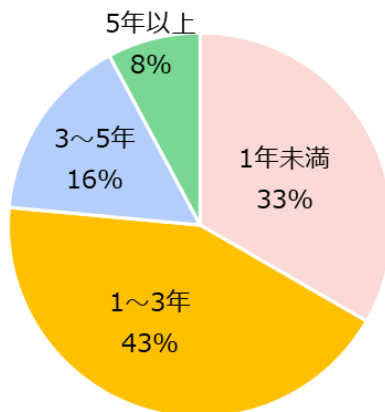
対象レベル：初級者（経験1～3年）

受講者 合計 57名

アンケート回収数 51（回収率 89%）

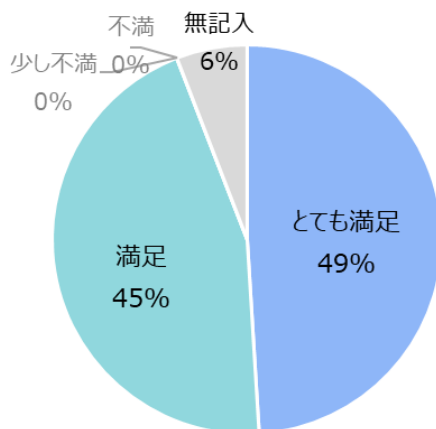
## アンケートの回答

## 1. 受講者の腹部エコーの経験年数



Q &amp; Aは3ページから

## 2. この研修会の満足度



### 3. 研修会はいかがでしたか？ 抜粋しました

- 計測に特化したテーマははじめてでしたので教科書とは違い分かりやすかったです。
- 計測法の原理などを詳しく解説して下さったのが良かったです。
- とてもわかりやすかった。理由も教えてただけて大変よかった。
- とても分かりやすい講義で再確認や間違いに気づけて勉強になりました。苦手な PISA などもわかりやすいレクチャーでした。実践してみます。
- 資料が綺麗なカラー印刷でとても見やすかったです。
- 資料も講演もわかりやすかったです。ありがとうございました。
- イラストを使ってわかりやすいスライドだった。
- 普段悩んでいることを知ることができた。
- RVOT 径は一肋間上からの方が誤差が少ないというところ、早速明日から試してみたいと思います。また、症例計測は普段困っていたところに触れられていたので来てよかったと思いました！全体的にわかりやすく良かったです。
- 逆流がよく分からなかったためよく知れてよかった
- 僧帽弁逆流や大動脈弁逆流の PISA 法実際にはやっていないので興味深かった。
- 計測のポイントがよく分かりました。よい四腔像が計測には適さない時の話は大変役に立つと思います。いつもよい四腔像から計測しようとして上手にできなかったのが帰ったら早速ためしてみようと思います。
- 今まで理解しきれていない部分が今回の講習を受けてよくわかった。
- わかっているつもりになっていた事が多かったので改めて基礎を復習できて良かったです。
- 自分なりに理解していたが、間違っていたりしているところもあり、再度確認することができとても良かったです。
- 日ごろの業務の見直しになりました。医師の目となり心エコーが撮れるよう日々精進できたらと思います。
- 描出の仕方を軸で考えるのが分かりやすかった。症例はよく見る症例についての解説で良かった。
- 心エコーを始めて 2 日で、計測についてはあまり知識がないのですが、教わったことを意識して実践していきたいと思いません。
- 改めて様々な計測を学んでポイントが抜けているなど振り返る良い機会になりました。明日からの臨床の場で 1 つずつ今回学んだ事を思い出しながら検査したいと思います。

### 4. 実演はいかがでしたか？ 抜粋しました

- 手元のマークが大きくなりわかりやすくしていただけて良かったです。
- 手元を写して頂いたことで、より動かし方の理解ができました。
- 感覚でやっていたので、どの方向に向けると何が見えるかについての解説やプローブの振り方を見せて頂いたのが良かったです。
- 手元も見れて分かりやすい。症例の計測をもっと見たかったです。
- 心エコーは手元の動きが小さいので撮影より文章でのアドバイスがあるとわかりやすいと感じた。
- とても分かりやすかったです。（同意見 8）
- 実際に実演を見ながら測定方法などが見れてよかった。（同意見 2）
- すごく近くで見ることができてよかった。見やすかったです。（同意見 3）

- MR、AR の定量。トレースの場所など、計測を実演していただけたのでとても勉強になりました。
- 計測位置など曖昧だったところがよくわかった。角度に気をつけて計測していくようにしたい。PISA みてみます！
- AS の式、プラニメトリ法、実際のトレース法が見れてよかった
- とても分かりやすかった。特に大動脈弁の CW の測定の説明。
- プローブの向き、あおり方など見えにくかった。計測する位置、場所は実演で改めてやってもらえてわかりやすい。
- 手元がわかりやすく、画像との関係が理解しやすかったです。
- 実技や実際の計測が方法を知れたので勉強になりました。また心エコーの講習会をお願いしたいです。
- 実技をもう少し見たかったです。手元撮影がもう少し大きくしてほしいです。
- どの角度に動かすかなど、見れて良かった。
- 手元が見つらなかったので、何グループかに分けてベッドの近くで見れるようにしたらどうなのかと思いました。
- 右胸壁アプローチを実際に見ることができて良かったです。
- 後方の席でしたが問題なく見学できました。
- プローブの角度や回転、とても分かりやすかったです。簡易 PISA はぜひやってみようと思います。
- 肋骨の上下はよく分かりました。傾きがよくわ分らないところがありましたが、描出のポイントを説明していただいたので施設でやっていきたいと思います。

## 6. 講義や実演の内容で質問やご要望があればご記入ください

- 機器のほうのゲイン、STC などの操作も実機で見たかったです。  
→ 講義時間の関係上、ライブでは機器設定については割愛しました。配布資料を参考にご自身で実際に操作してみて、どのように画像が変化するか体験した方が良い練習になりますので、ぜひ試してみてください。
- MR に対して PISA を使う際に PISA をうまく描出することができず、コツなどはありますか？  
→ 中等度以上の逆流であれば、ある程度は描出できるかと思いますので、複数断面（偏心性のジェットの場合は傍胸骨断面も含めて）で観察し、最も明瞭に大きく描出した断面を探してください。視野深度を浅くしたり画角を絞ったりする方が、時間分解能が上がり PISA 径の変化が分かりやすいです。
- LV 測定時、4 c h、2 c h は拡大しないで測定したほうが良いですか？  
→ ある程度、拡大した方が計測誤差は少なくなります（1 ピクセル当たりの計測距離やフレームレートを上げる方法など講義資料をご参照ください）。観察時と計測時によって描出する大きさは適宜使い分けてください。
- 機能性と一次性 MR の評価基準が同じなのでしょうか？  
→ 以前は、器質性と機能性 MR の基準値は同じでしたが、2014 年 AHA/ACC ガイドラインで、器質性と機能性 MR は異なる基準となりました。その後、2017 年のガイドラインにて、両者は再び同じ基準値に戻っています。日本でも、2020 年の日循ガイドラインでは、器質性と機能性は同じ基準値を用いています。ただし、両者の逆流は成因が異なるため、基準値は同じでも治療法や予後が変わってきます。
- 当院では MR や AR の PISA の計測時、ベースラインは画像を止めずに調整しています。研修会の中でのライブデモでは画面を止めてからベースラインを調整していたように思いますが、ベースライン調節はいかがでしょうか？  
→ どちらでも構いません。やり慣れた方法が良いかと思います（絶対的な決まりはありません）。中等度以上の逆流では PISA はカラードプラのベースラインを調整する前から十分観察できますので、どちらが先でも良いかと思います。静止する前にベースラインを調整すると、PISA が大きく描出され探しやすくなる一方で、PISA 以外までエイリアシングしてしまい見にくくなる場合もあるかと思います。どちらにしても PISA を大きくきれいに描出し正しく計測することが大事になります。

- VC 計測時の時相はどの時がよいとありますか。一番大きく見える時で良いでしょうか。
  - 逆流ジェット幅や PISA の大きさは時相によって変化しますので、最大の時相で計測していただければと思います。
- 拡張能評価時、EF 低下している時に用いるアルゴリズムで高血圧などの人も同じアルゴリズム使用すると勉強しました。AMI 後、ステント入れている人、胸部症状や壁運動低下などはありませんでした。この場合でも同じアルゴリズム(右側)を使用するのでしょうか。
  - 拡張能評価のアルゴリズムでは明らかに拡張能が低下している症例 (EF 低下例や心疾患がある症例など) は「左室充満圧 (左房圧) 上昇を推定するアルゴリズム」で評価するのはご存知の通りかと思えます。高血圧については、高血圧の程度や罹患期間、治療期間、降圧剤によるコントロールの有無、年齢、基礎疾患など症例によって異なるため高血圧症全例に対しこのアルゴリズムから入るのは意見が分かれるかと思えます。MI 後も同様に発症からステント留置までの時間や再灌流後の改善は症例によって様々かと思えます。明らかに壁運動異常がある場合はこのアルゴリズムを用いても良いかもしれませんが、どの症例においても様々な指標で総合的に評価するのが良いかと思えます。
- 右手は上に挙げた方がいいのでしょうか。モデルさんが手を挙げていたので気になりました。
  - 右上肢を挙げて描出に影響はなく、実際に影響を与えるのは左上肢になります (左上肢挙上により肋間が開いてプローブのビームが入りやすくなるため)。好みの問題ですが、患者の右上肢を体側に沿って下げると、心尖部を観察する際に患者の腕が邪魔で、検査者の手が届きにくい場合があるかと思えます。また、右上肢を挙げてもらうことで、接触する部分が減るので患者への配慮も含めて挙げてもらっていますが、どちらでも良いかと思えます。
- 拡張機能の評価で肺静脈の計測は必須でしょうか。
  - 2016 年改訂の ASE/EACVI ガイドラインでは、肺静脈計測はアルゴリズムには含まれていないため、当院では計測をルーチン化していません。しかしながら心房細動の場合や判定困難な症例などに補助的に計測する場合があります。
- 最近 HFrEF、HFpEF 話題ですが、GLS 機能がない場合、どのように評価できますか。
  - それぞれ「左室駆出率が低下した／保たれている心不全」になりますので、収縮能 (EF、一回拍出量、心拍出量など)、拡張能 (E/A, E/e', 左房容積, TR 血流速度など)、右心機能 (TAPSE, TV s', RVFAC など) 様々な指標から評価することは可能かと思えます。GLS は EF よりも鋭敏に反映されるとして HFpEF の他にもがん治療関連心機能障害などにも有用ですが、装置に搭載していない場合は前述のような一般的な心機能計測から評価していただければと思います。
- M モードの評価はやらない方がいいですか。
  - M モードは時間分解能に優れていますが、角度依存性がある点や収縮期や拡張期で計測位置がずれる点など様々なデメリットがあります。左室容積を回転楕円体として仮定している点においても、2015 年の AHA ガイドラインには「計測に推奨されないと記載されています。現状では、TAPSE (三尖弁輪収縮期移動距離) や収縮性心膜炎の評価、カラードプラーと併用したカラー M モードなど一部で用いられています。
- テキストの大動脈弁狭窄 連続の指揮とプランメトリ法計測部位の違い。プランメトリ法 解剖学的弁口面積 < 連続の式 機能的弁口面積。スライドは逆でした。どちらが正しいですか？
  - 誤記載失礼しました。講義でも訂正させていただきましたがスライドの方が正しく、連続の式による弁口面積の方が理論上では小さく (過大評価に) なります。
- IVC が心窩部から描出できない人は他の view から見ますか？
- IVC のきれいな描出の方法
  - 下大静脈は通常、仰臥位で心窩部から観察しますが、心窩部でどうしても描出が難しい場合は肋間走査でも描出することが可能です。腹部超音波の肋間走査と同様で、肝静脈と IVC が描出されたら IVC の長軸に合うようにプローブを調整して描出します。講義でも説明したように右房圧の推定には短軸でも観察し扁平～楕円の程度と併せて評価してください。

- 左室の自由壁はどこを指していますか？  
→ 心室中隔以外の壁を指します。心室中隔は左室・右室に共通していますので、それ以外の壁をそれぞれ左室自由壁・右室自由壁と表現しています。
- AR の逆流ジェット波形と EIA 波形がかぶってしまう時、EIA 計測をしたい場合、何かポイントがあれば教えてください。  
(EIA → 転記ミス？ E/A でしょうか？ 下記質問と併せて回答します)
- AR の時、E と A がアーチファクトで分からない時どうするか？  
→ 偏移した AR のジェットが重なってしまう場合は、パルスドプラのサンプル幅を狭くしてピンポイントで左室流入血流を捉えるようにします。4ch や 3ch など複数でも観察してみるのも良いかと思います。いずれにしても、サンプリングの位置を心尖部側や弁輪側に移動させるよりも、多少 AR が重なってしまっても E 波、A 波が判断できるのであれば、正しい位置で計測すべきかと思います。
- Af の場合の MR の評価はどのようにしたらよろしいでしょうか？  
→ Af は絶対不整である以上、洞調律と比べて計測や評価に難渋することもあります。MR 定量評価では Volumetric 法よりも PISA 法の方が計測誤差は少ないです。その際、数心拍の平均値もしくは index beat のように R-R 間隔の誤差が少ない平均的な心拍での計測が良いかと思います。しかしながら PISA 法も機能性 MR のようにジェットが横に幅広かったり偏心性ジェットだったりすると PISA も不向きになってしまいますので、各計測の原理やリミテーションを理解し計測方法を選択するのが大事になります。
- ペースメーカーが留置されている方の心機能評価で気をつける点やポイントを教えてください。  
→ あまり特別な事はしていませんが、EF 計測の際に中隔側と自由壁側が収縮時に時相のズレが生じるため、計測上では収縮期の左室容積が過小評価されやすくなったり、壁運動評価も慣れないうちは悩ましかったりするかと思います。見た目の評価と併せて評価してください。また、リードが三尖弁を通過するため TR が増悪したりするケースもあります。その他にもリードに血栓や疣贅などが付着していないかチェックしています。
- パニック値やドクターへの連絡する指標がありましたら教えてください。  
→ 日本超音波医学会から、超音波検査の「パニック所見：緊急に対応すべき異常所見」という指標が出ていますので、そちらを参考にさせていただくと良いかと思います。  
**超音波検査の「パニック所見：緊急に対応すべき異常所見」**（日本超音波医学会、2023 年）  
[https://www.jsum.or.jp/committee/diagnostic/pdf/0066371\\_total.pdf](https://www.jsum.or.jp/committee/diagnostic/pdf/0066371_total.pdf)

## 《 描出方法について 》

- 女性の乳房の大きい方はアーチファクトが入ってしまう。どのように対処したらよろしいでしょうか。
- 筋肉質の方の描出方法  
→ 何れも心臓までの距離が出来てしまい、減衰することがありますので、症例によっては周波数を下げて透過性を上げた方が良いかと思います。患者が真横に向きすぎると筋肉や乳房が寄ってプローブと心臓までの距離が出来てしまうので、あまり寄らないように半側臥位程度で見たりします。その際、プローブは痛くない程度に密着させて観察した方が良いかと思います。
- 心尖部があがっている方の角度補正なしで描出する方法はありますか？  
→ 観察断面と計測断面は必ずしも一致しませんので、両者を使い分けて検査していきます。角度補正をしないで計測するためには、計測したい目的の血流方向に対して平行に描出することが大事になります。立位心でも横位心でも同様で、左室や左房、左室流入血流、左室流出路などそれぞれの軸を意識して描出してください。
- Dd、Ds 計測時に動きに目が追いつかず、計測位置に迷うことがあります。静止画で正しい計測位置が分かるメルクマークになるようなものはあるのでしょうか。また、同じ理由で Simpson も心筋を見分けられているか迷うことがあります。こちらも目印のようなものはあるのでしょうか。コツなどありましたらお願いします。

→ 左室長軸断面での計測や biplane disk summation 法での計測ポイントやコツは講義資料を参考にいただければと思います。計測やトレースで迷う際は、機器設定を調整することで左室壁と内腔の境界を明瞭になり、ある程度は判断しやすくなるかと思えます。また、沢山症例を経験していくうちに描出スキルも向上し、目も慣れてきますので頑張ってください。

- M 弁の径を Ao の様に弁輪部で計測していますが、行う必要があるのでしょうか。
  - 左室流入血流の 1 回拍出量計測の際に 2ch と 4ch で計測します。Volumetric 法の際に計測するためルーチン計測では行っておりません。ご質問の「Ao の様に」と言うことは傍胸骨長軸断面ということでしょうか？となると、あまり一般的には計測されていない認識です。ご質問の弁輪径とは異なりますが、tenting height のように弁輪拡大によるテザリングのある症例では、傍胸骨長軸断面で僧帽弁輪間を結んだ線と弁口までの高さを計測することがあります。ご施設で僧帽弁輪径の経過を評価しているのであれば計測しても良いかと思えます。
- AVA 弁口面積を測るとき、どのくらい開いているか分からないとき（石灰化）どうやって計測するか？（最後のデモで分かりました）
  - プラニメトリ法では、まず長軸像で大動脈弁が斜め切りにならないように意識しながら画面の中央に来るように描出します。そして狭窄部位の直交断面になるようにプローブを回転させ短軸像を描出します。計測する際は拡大して微調整しながら最小の弁口を検索し、静止後にコマ送りして開放を確認しながらトレースするラインをイメージしてください。石灰化が強い場合は測定困難な場合がありますので、連続の式による弁口面積と併せて評価します。測定困難でも形態観察のために拡大した画像は残しておいてください。
- 横文字は使わないで日本語用語を使ってほしい。まだ耳が慣れていないのでついていけない。（経験年数 1~3 年）
  - 心エコーを始めて間もない方にとっては、検査で使われる略語や英語が多いので大変だとは思いますが、この検査では略語や英語の表現が避けられません。少しずつ覚えていくしかありません。たとえば PISA を「近位部等流速表面」と言ってもかえって混乱すると思えます。
- 描出時に画像にモヤがかかるのは、うまくプローブが当たっていないからでしょうか？
  - 肋間からビームがしっかり入るように密着してプローブを当てます。肺が被る際は側臥位を深めにしたり、呼気（場合によっては吸気）で呼吸調整したりします。ゲインやダイナミックレンジ、周波数、超音波診断装置に搭載されている画像イメージングを向上させる機能などを駆使して、計測しやすい画像を描出してください。

## 次回予告

詳しくはシーズン 2 のホームページをご覧ください

技術レクチャー

腹部エコー 初・中級者  
(経験2~5年)

2024年6月23日9:30から開催

1講：近づいて広く見る消化管  
2講：本当はこわい腎臓の描出  
3講：見れば分かる副腎の描出

Season2

初開催！ 技術レクチャー

神経エコー

2024年6月23日9:30から開催

1講：神経伝導検査で機能の評価  
2講：エコーで神経の構造を見る  
3講：エコーと神経伝導検査で診る

Season2

第13期 研修会・超音波からのメッセージ

肝臓の所見 第62話

2024年5月19日 14:30~16:20

講師 鶴岡尚志 (新浦安虎の門クリニック)

会場 ●東京文具共和会館 4階C室  
●Webライブ配信もあります

HYBRID  
会場 / Web  
ライブ配信