

## 術中 TEE 記録 スクリーニング編（詳細版、簡易版）

### はじめに

TTE 検査記録はほとんどの病院において、テンプレートが存在しており、その内容もほぼ標準化されている。一方、TEE 検査は、その目的毎に検査の項目が多岐にわたるため、あまり標準化されていないのが実情である。そのため、日本心臓血管麻酔学会では、TEE 記録ワーキング・グループ内で議論をし、新たに術中 TEE 記録をスクリーニングのためのプロトコルと手術別のプロトコルを作成した。本来であれば、動画記録装置 PACS や電子カルテと連携した共通のアプリケーションを作成したかったが、現段階では PACS や電子カルテが各施設で共有化されていないために、安価なアプリケーションを作成することは困難であり、共有化が実現される後の将来計画とした。そのため、今回は紙面での公開となるが、この情報を使用してのファイル作成やアプリケーション作成を特に妨げるものではない。

### スクリーニング検査の意義

定時手術である場合、既に術前評価として心エコー検査がされており、手術適応となる診断はほぼ確立されている。その上で、術中 TEE 検査は、より詳細な診断によって、手術手技に貢献できる情報を提供できる利点がある。手術に関連する領域を重点的に観察することは重要なことである。

しかしながら、一方で治療予定以外の部位で術中 TEE 検査所見と術前心エコー検査などに差異が生じることもあり、それが臨床上意思決定の変更につながることもある。

そこで TEE 記録において、下記の 2 つの理由によって包括的なスクリーニング検査をする意義があると考えられる。

#### （1） 術前評価との差異を見つける

術前評価との差異が生じる原因として、次のような原因が存在する。その違いがどのような理由で生じているかを判断しつつ、手術手技に関わる新たな診断である場合には、臨床上の意思決定を変更することを推奨する。

##### 1) 心エコー検査の撮画手段の違い

術前は TEE による検査が主であり、術中は TEE による評価の場合には、

僧帽弁形態、大動脈弁形態、左心耳形態、心房中隔の病変、肺静脈血流などは明らかに TEE 検査に優位性がある。このような部位で新たな所見が検出された場合には、手術適応を再考することが求められることも多い<sup>1),2),3)</sup>。

## 2) 術前と術中の循環動態の違い

術前 TTE の場合には、覚醒時、自発呼吸下での検査、術前 TEE の場合には、覚醒または鎮静状態、自発呼吸下での検査であることが多い。一方、術中は、全身麻酔状態、人工呼吸（陽圧換気）であることが多い。その循環・呼吸状態の違いがエコー所見に影響を与えることがある。

最もよく知られているのが、弁逆流疾患の重症度の差異である。麻酔中はその血管拡張作用のために、弁逆流の重症度が軽減されることが観察される。特に、虚血性僧帽弁逆流疾患の場合には、その重症度の軽減の程度が極めて高いことが報告されている<sup>4)</sup>ので、注意が必要である。

一方、自発呼吸と陽圧換気の違いによって、評価が変化するエコー所見が存在する。中心静脈圧を推定する下大静脈径とその呼吸性変動の所見は自発呼吸下での所見である。また、心タンポナーデによる心内血流所見も自発呼吸と陽圧換気では大きな違いが生じる。

## 3) 検査タイミングの違い

患者の病状悪化または病状改善によって、その検査結果に違いが生じる可能性がある。

## (2) 術中に異常事態が生じた場合に、術前の Reference として活用できる

新たな壁運動異常が生じたか否かを議論する上で、Reference の存在は大きい。Reference 画像が存在する場合には、断面の確認、元の壁運動異常の把握は、簡単にできるためにより正確な判断が下せる。それ以外の病態や構造変化を確認したい場合においても Reference 画像は重要となる。

## スクリーニング検査のプロトコル

スクリーニング検査は、上記に記載したように、重要であるとは認識しているが、時間的な制約や他に優先しなくてはいけない事柄も存在することから、二種類の検査プロトコルを用意した。

(1) スクリーニング検査 (詳細版) 図1

定時手術で、人工心肺を設置するまでの時間がある場合に適応となる。

26 断面 (ME 4C, ME LAX は重複 (解説1)) を使用。

(2) スクリーニング検査 (簡易版) 図2

緊急手術や人工心肺を設置するまでの時間に制約がある場合に適応となる。

20 断面 (ME 4C, ME LAX は重複 (解説1)) を使用

## プロトコル解説 (詳細版)

### 開始

1) 中部食道四腔像 (ME 4C)

セクター深度は14cm程度で開始して、観察する構造物によって10~14cmで調節する。

ここでは、左室中隔と左室側壁の壁運動異常を評価する。

壁運動評価は、normal, hypokinetic, akinetic, dysknetic の4段階とする。同時に心膜液の貯留も評価する。

正確な左室容積を計測する場合には、ME 4C と ME 2C を合わせて Disk 法で計測する (解説2)。

2) 中部食道二腔像 (ME 2C)

ここでは、左室下壁と左室前壁の壁運動異常を評価する。

壁運動評価は4段階。左室容積を計測する場合には、この画像のみで左室長軸のラインを引き、それに直交する僧帽弁下の左室短軸径 (拡張終期、収縮終期) 計測して Teichholz 法で計算をする (解説2)。

3) 中部食道長軸像 (ME LAX)

ここでは、左室下側壁と左室前壁中隔の壁運動異常を評価する。左房の大きさ (3段階)、もやもやエコーの有無、左房血栓の有無を評価する。

4) 下部食道下大静脈長軸像 (LE IVC LAX)

ここでは、下大静脈の径の計測と呼吸変動を観察する。

また、肝静脈血流を測定して、波形パターンを観察する。

人工心肺の脱血管を観察する場合に必須の画像であるが、時に描出困難の場合があり、この時点で描出の手順や画像の質を確認できることにも意味がある (解説3)。

5) 経胃基部短軸像 (TG Basal SAX)

ここでは、左室基部の壁運動異常を評価する。

しかしながら、TEE の場合に正確な短軸像を得ることは難しい場合が多い。そのような場合は基部の壁運動の評価は中部食道断面の組み合わせで行う。

6) 経胃中部乳頭筋短軸像 (TG Mid Papillary SAX)

ここでは、左室中部の壁運動異常を評価する。

7) 経胃心尖部短軸像 (TG Apical SAX)

ここでは、左室心尖部の壁運動異常を評価する。

8) 経胃二腔像 (TG 2C)

ここでは、僧帽弁直下の左室短軸径を計測する (収縮終期と拡張終期)。

9) 経胃長軸像 (TG LAX)

ここでは、僧帽弁直下の左室短軸径を計測する (収縮終期と拡張終期)。

同時に、中隔と後壁の左室壁厚 (拡張終期) を計測する。

また、左室流出路の血流速をパルスドプラ法にて測定する。

有意な AS がある場合には、経大動脈弁血流速を計測し、

有意な AR がある場合には、逆流ジェット血流速を計測して、

Pressure half time や減衰時間を測定する。

1 0) 経胃右室流入流出路像 (TG RV inflow-outflow)

ここでは、PR 重症度の定性評価を行い、有意な PR が確認できた場合には、PR ジェットの長さ、PR ジェットの幅 (P 弁輪との比)、PR ジェット血流波形の計測から PHT を算出、M モードにて PR index (PR 時間/拡張期時間) を計測する。

1 1) 経胃右室基部像 (TG RV Basal)

ここでも、PR 重症度の定性評価を行い、有意な PR がある場合には、PR ジェットの長さ、幅、血流速波形、PR index を計測する。また、三尖弁の短軸像を確認できる断面なので、三尖弁の形態や接合状態を観察する。

1 2) 経胃右室流入路像 (TG RV inflow)

ここでは、プローブ側の三尖弁輪の移動距離を M モードで計測して、TEE における TAPSE を計測する(解説 4)。また、同部位で組織ドプラを用いることにより、S' 波、RV-MPI, IVA (Myocardial Acceleration During Isovolumic Contraction)を計測することができる。

### 1 3) 下行大動脈短軸像&長軸像 (Descending Aorta SAX & LAX)

プローブ先端を食道まで引き戻し、0度走査にて心臓の反対側を観察して、下行大動脈の短軸像を確認する。画面の観察にはセクター深度を6cm程度にする。その位置でプローブを引きながら、下行大動脈の全体の観察を行う。病変が存在する場合には、同時に90度走査にして、下行大動脈長軸像でも観察を行う。病変位置の記載は、プローブ先端から口角までの距離で記載するとよい。

### 1 4) 上部食道大動脈弓長軸像&短軸像 (UE Aortic Arch LAX & SAX)

0度の状態でプローブをさらに引き戻すと、大動脈が円形ではなく、楕円形に変化してくる。その付近が下行大動脈から大動脈弓に移行する部位となる。0度走査で上部食道大動脈弓長軸像が得られる。また、90度走査にすると円形の大動脈弓短軸像が得られる。

### 1 5) 中部食道上行大動脈短軸像&長軸像 (ME Ascending Aorta SAX & LAX)

0度の状態でプローブを今度は進める、大動脈弓部近位部～上行大動脈遠位部はTEEブラインドゾーンで描出されない領域があり、それを越えてプローブを進めて、上行大動脈が観察される。上行大動脈の短軸像は、通常20-50度で、長軸像は110-140度で見られる。上行大動脈の中間部までは観察できるが、それより遠位はブラインドゾーンとなる。短軸像と比較して、長軸像は前壁と後壁の観察に限られるが、より遠位までの観察が可能である。その他、短軸像で上大静脈短軸像や肺動脈分岐部の観察ができる。長軸像では、プローブ近位に右肺動脈の観察ができ、肺動脈カテーテルの先端位置の確認に有用である。

### 1 6) 中部食道右肺静脈像 (ME right pulmonary vein)

プローブを左房の右端へ回転させ、右肺静脈を描出する。パルスドプラに用いて、その右上肺静脈血流を測定する。S波(収縮期)、D波(拡張期)、Ar波(心房収縮期)を同定する。

### 1 7) 中部食道上下大静脈像 (ME bicaval)

プローブを左房の真ん中に戻し、セクター深度を10cmとする。90度の角度で上大静脈と下大静脈が流入する像を描出する。心房中隔の病態がよく観察できるので、カラードプラを併用しながら、ASDやPFOの有無を確認する。心房中隔が小刻みに偏位、振動する場合には、心房中

隔瘤を疑い、偏位幅を計測する。

心房中隔瘤の診断基準は、心房中隔が心周期で中央から右房側または左房側に 10mm 以上偏位することとする<sup>5)</sup>。

#### 1 8) 中部食道修正上下大静脈像 (ME modified bicaval TV)

走査角度を 110 度程度にして、プローブを若干に反時計回転して、三尖弁が描出できるようにする。カラードプラで TR を評価し、連続波ドプラで三尖弁逆流の血流速度を測定する。右室拡大時には、弁輪計測を行う。

#### 1 9) 中部食道左心耳像 (ME LA appendage)

この断面では、左心耳内の血栓やモヤモヤエコーを観察する。モヤモヤエコーが認められる場合には、パルスドプラ法にて左心耳内の最大血流を計測する。

#### 2 0) 中部食道大動脈弁長軸像&短軸像 (ME AV LAX & SAX)

大動脈弁の観察には、この長軸像と短軸像を用いる。大動脈弁の形態として、弁尖数、弁尖の変化 (肥厚、石灰化、リウマチ性変化、硬化)、弁狭窄、弁逆流の定性評価を行う。有意な AR と判断した場合には、vena contracta 幅、AR ジェット幅/LVOT 幅、AR ジェット断面積/LVOT 断面積を計測する。有意な AR (特に中心性) や上行大動脈に拡大が認められた場合には、大動脈弁の弁輪 (収縮中期)、バルサルバ洞径 (拡張終期)、sinotubular junction 径 (拡張終期) を計測する。

#### 2 1) 中部食道右室流入流出路像 (ME RV inflow-outflow)

右室流入部と右室流出路の観察を行い、右室肥大や狭窄所見を確認する。右室の拡大が認められる場合には、右室流出路の近位部と遠位部の径を計測する。

#### 2 2) 中部食道四腔像 (ME 4C)

僧帽弁 (弁輪、弁尖) の定性評価、左室流入血流 (PW ドプラ)、側壁と中隔の弁輪の動き (組織ドプラ) を行う。それぞれの波形を保存しておき、それぞれの波形の計測は後で行うことで構わない。右室の拡大がある場合 (左室断面積 < 右室断面積、心尖部が右室で構成されている) では、拡張終期で右室基部径、右室中部径、右室壁厚の計測を行う。

#### 2 3) 中部食道交連部像&中部食道長軸像 (ME Mitral Commissural & LAX)

僧帽弁の観察には、この交連部像とそれと直交する長軸像を用いる。

僧帽弁の逆流では、どの部位からの逆流であるかは重要であり、さらに単一断面の観察では、MRを的確に観察できていない場合がある。

まず交連部像にて、プローブを回転させ、前尖寄りおよび後尖寄りをまず観察する。そして同時バイプレーン表示ができる場合には、交連部像のA2-P2ライン（中央部）で長軸像を観察、さらに表示ラインをA1-P1ラインやA3-P3ラインに移動させ、それぞれの長軸像を観察することで、効率的に僧帽弁全体を観察することができる。

## プロトコル解説（簡易版）

### 開始

#### 1) 中部食道四腔像（ME 4C）

ここでは、左室中隔と左室側壁の壁運動異常を評価する。  
壁運動評価は、normal, hypokinetic, akinetic, dyskkinetic の4段階とする。同時に心膜液の貯留も評価する。  
左室容積を計測する場合には、ME 4C と ME2C を合わせて Disk 法で計測する。

#### 2) 中部食道二腔像（ME 2C）

ここでは、左室下壁と左室前壁の壁運動異常を評価する。  
壁運動評価は4段階とする。

#### 3) 中部食道長軸像（ME LAX）

ここでは、左室下側壁と左室前壁中隔の壁運動異常を評価する。左房の大きさ（3段階）、もやもやエコーの有無、左房血栓の有無を評価する。

#### 4) 経胃基部短軸像（TG Basal SAX）

ここでは、左室基部の壁運動異常を評価する。  
TEE の場合に正確な短軸像を得ることは難しい、

#### 6) 経胃中部乳頭筋短軸像（TG Mid Papillary SAX）

ここでは、左室中部の壁運動異常を評価する。

#### 7) 経胃心尖部短軸像（TG Apical SAX）

ここでは、左室心尖部の壁運動異常を評価する。

#### 8) 経胃二腔像（TG 2C）

ここでは、僧帽弁直下の左室短軸径を計測する（収縮終期と拡張終期）。

#### 9) 経胃長軸像（TG LAX）

左室流出路の血流速をパルスドプラ法にて測定する。  
有意な AS が確認できた場合には、経大動脈弁血流速を計測する。

#### 1 0) 経胃右室流入路像（TG RV inflow）

ここでは、プローブ側の三尖弁輪の移動距離を M モードで計測して、TEE における TAPSE を計測する（解説4）。

#### 1 1) 下行大動脈短軸像&長軸像（Descending Aorta SAX & LAX）

プローブ先端を食道まで引き戻し、0度走査にて心臓の反対側を観察して、下行大動脈の短軸像を確認する。画面の観察にはセクター深度を

6 cm程度にする。その位置でプローブを引きながら、下行大動脈の全体の観察を行う。病変が存在する場合には、同時に90度走査にして、下行大動脈長軸像でも観察を行う。病変位置の記載は、口角からのプローブ先端の距離で記載するとよい。

#### 1 2) 上部食道大動脈弓長軸像&短軸像 (UE Aortic Arch LAX & SAX)

0度の状態でプローブをさらに引き戻すと、大動脈が円形ではなく、楕円形に変化してくる。その付近が下行大動脈から大動脈弓に移行する部位となる。0度走査で上部食道大動脈弓長軸像が得られる。また、90度走査にすると円形の大動脈弓短軸像が得られる。

#### 1 3) 中部食道上行大動脈単軸像&長軸像 (ME Ascending Aorta SAX & LAX)

0度の状態でプローブを今度は進める、大動脈弓部近位部～上行大動脈遠位部はTEEブラインドゾーンで描出されない領域があり、それを越えてプローブを進めて、上行大動脈が観察される。上行大動脈の単軸像は、通常20-50度で、長軸像は110-140度で見られる。長軸像では、プローブ近位に右肺動脈の観察ができ、肺動脈カテーテルの先端位置の確認に有用である。

#### 1 4) 中部食道上下大静脈像 (ME bicaval)

プローブを左房の真ん中に戻し、セクター深度を10cmとする。90度の角度で上大静脈と下大静脈が流入する像を描出する。心房中隔の病態がよく観察できるので、カラードプラを併用しながら、ASDやPFOの有無を確認する。心房中隔が小刻みに偏位、振動する場合には、心房中隔瘤を疑い、偏位幅を計測する。

心房中隔瘤の診断基準は、心房中隔が中央より右房側または左房側に10mm以上偏位することとする<sup>5)</sup>。

#### 1 5) 中部食道修正上下大静脈像 (ME modified bicaval TV)

走査角度を110度程度にして、プローブを若干に反時計回転して、三尖弁が描出できるようにする。カラードプラでTR評価し、連続波ドプラで三尖弁の血流速度を測定する。右室拡大時には、弁輪計測を行う。

#### 1 6) 中部食道左心耳像 (ME LA appendage)

この断面では、左心耳内の血栓やモヤモヤエコーを観察する。モヤモヤエコーが認められる場合には、パルスドプラにて左心耳内の最大血

流を計測する。

1 7) 中部食道大動脈弁長軸像&単軸像 (ME AV LAX & SAX)

大動脈弁の観察には、この長軸像と短軸像を用いる。大動脈弁の形態として、弁尖数、弁尖の変化（肥厚、石灰化、リウマチ性変化、硬化）、弁狭窄、弁逆流の定性評価を行う。有意な AR と判断した場合には、vena contracta 幅を計測する。有意な AR（特に中心性）や上行大動脈に拡大が認められた場合には、大動脈弁の弁輪（収縮中期）、バルサルバ洞径（拡張終期）、sinotubular junction 径（拡張終期）を計測する。

1 8) 中部食道四腔像 (ME 4C)

僧帽弁（弁輪、弁尖）の定性評価、左室流入血流（PW ドプラ）、側壁と中隔の弁輪の動き（組織ドプラ）を行う。それぞれの波形を保存しておき、それぞれの波形の計測は後で行うことで構わない。右室の拡大がある場合（左室内腔断面積<右室内腔断面積、心尖部が右室で構成されている）では、拡張終期で右室基部径、右室中部径、右室壁厚の計測を行う。

1 9) 中部食道交連部像&中部食道長軸像 (ME Mitral Commissural & LAX)

僧帽弁の観察には、この交連部像とそれと直交する長軸像を用いる。僧帽弁の逆流は、どの部位からの逆流であることは重要であり、さらに単一断面の観察では、MR を的確に観察できていない場合がある。まず交連部像にて、プローブを回転させ、前尖寄りおよび後尖寄りをまず観察する。そして同時バイプレーン表示ができる場合には、交連部像の A2-P2 ライン（中央部）で長軸像を観察、さらに表示ラインを A1-P1 ラインや A3-P3 ラインに移動させ、それぞれの長軸像を観察することで、効率的に僧帽弁全体を観察することができる。

## 解説および注釈

### 1) ME 4C, ME LAX を最初と最後に観察する理由

このプロトコルでは、最初に壁運動異常をすべての領域で観察して、最後に僧帽弁などの観察を行う。ME 4C で壁運動異常、僧帽弁の観察を同じ断面で観察することが可能な場合もある。しかしながら、壁運動異常を正確に観察できるためには、心尖部が描出されていることが重要である。一方、僧帽弁を観察するためには、僧帽弁の形態がきれいに描出されている必要がある。この必要とされる断面は微妙に食い違う可能性がある上に、観察の目的を1つに絞る方がやりやすいと考える。

### 2) 術中 TEE における左室容積の測定

術中 TEE においては、全身麻酔下、輸液負荷の状況により、大きく左室容積が変化するので、詳細な左室容積の計測は大きな意味を持たないかもしれない。そのため、計測に時間を要しない Teichholz 法が使用されることも多い。しかしながら、TEE においては、左室の短軸径を計測する場合に、いわゆる斜め切りになることが多い、より正確な短軸径を測定するためには、左室長軸を捉えて、そのラインに直行するラインを引くことで斜め切れを避けることができる。

TEE においては、ME 2C(二腔断面)が最も心尖部を捉えやすいので、この断面で長軸ラインを捉えることで、正確な短軸径を計測できると考えられる。

左室の壁運動異常や形態異常がある場合には、計測に時間を要するが Disk 法が推奨される。

### 3) 下大静脈の描出と人工心肺の脱血管ガイド

人工心肺中の脱血不良を避けるために、TEE による脱血管ガイドをルーチンな手技として行われている施設が多い。成人 150 名を対象にした研究によると、右肝静脈が確認できる画像の質が得られる頻度は 87.4%であり、まったく見られない頻度は 0.7%と報告されている。IVC 外にカニューレションされたことが確認された頻度は 9.5%で、その内大半は右肝静脈への迷入で、右下肝静脈への迷入、右房へのコイルアップが 1 例ずつあった<sup>6)</sup>。

右下肝静脈の存在は、脱血不良と関連すると考えられる。右下肝静脈の検出率は 20-30%と報告されているが、CT 検査で精査するとその検出率は更に高い。

しかしながら、7mm以上の右下肝静脈の検出は7.2-18.1%と報告されており、さらにその分岐部位は平均で右肝静脈分岐部から3.7cmとされる<sup>7)</sup>。このような枝に脱血管が迷入しないためには、右肝静脈分岐部から3cm程度に留めておくのがよいと考える。

#### 4) TAPSE の計測

TAPSE は右室機能評価の簡便な指標として広く用いられ、ルーチンに測定すべき項目と考えられる。しかしながら、TEE においては TTE と同様な断面像を利用することができないためにその評価には注意が必要である。TEE にて推奨されている断面は TG RV inflow view であるが、M モードで TAPSE を計測するためには、三尖弁輪の動きとエコービームの方向が可能な限り一致することが重要である。仮に正しく計測できたとしても、実際の TAPSE の測定値よりも過小評価されてしまうので、この計測に時間をかける意味は乏しい<sup>8)</sup>。

TEE で TAPSE を計測する別の方法として、ME 4C の断面（心尖が描出されている）で、拡張終期と収縮終期における各々の三尖弁輪（側壁）から心尖までの距離を計測して、差を求める方法が有用である<sup>9)、10)</sup>。

## 参考文献

- 1 ) Couture P, Denault AY, McKenty S, et al. : Impact of routine use of intraoperative transesophageal echocardiography during cardiac surgery. *Can J Anaesth* 47 : 20-26, 2000
- 2 ) Michel—Cherqui M, Ceddaha A, Liu N, et al. : Assessment of systemic use of intraoperative transesophageal echocardiography during cardiac surgery in adults : a prospective study of 203 patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 14 : 45-50, 2000
- 3 ) Eltzhig HK, Rosenberger P, Löffler M, et al. : Impact of intraoperative transesophageal echocardiography on surgical decisions in 12,566 patients undergoing cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 85 : 845-852, 2008
- 4 ) Aklog L, Filsoufi F, Flores KQ, et al. Does coronary artery bypass grafting alone correct moderate ischemic mitral regurgitation? *Circulation* 104 [supplII]:I-68-I-75, 2001
- 5 ) Turc G, Lee J-Y, Brochet E, et al. Atrial septal aneurysm, shunt size and recurrent stroke risk in patients with patent foramen ovale. *J Am Coll Cardiol* 75:2312–20, 2020
- 6 ) Kirkeby-Garstad I, Tromsdal A, Sellevold OFM, et al. Guiding surgical cannulation of the inferior vena cava with transesophageal echocardiography. *Anesth Analg* 96: 1288 –93, 2003
- 7 ) Mistic J, Popovic P, Hribernik M, et al. Morphological Characteristics and frequency of accessory right hepatic veins– evaluation with computed tomography. *Acta Clin Croat* 57:286-291, 2018
- 8 ) Roberts SM, Klick J, Fischl A, et al. A comparison of transesophageal to transthoracic echocardiographic measures of right ventricular function. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 34: 1252–1259, 2020
- 9 ) Dhawan I, Makhija N, Choudhury M, et al. Modified tricuspid annular plane systolic excursion for assessment of right ventricular systolic function. *J Cardiovasc Imag.* 27: 24-33, 2019

10) Morita Y, Nomoto K, Fischer GW. Modified tricuspid annular plane systolic excursion using transesophageal echocardiography for assessment of right ventricular function. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 30 ; 122-126, 2016

## TEE記録ワーキングメンバー

小出 康弘（葉山ハートセンター 麻酔科）

岡本 浩嗣（北里大学医学部 麻酔科学教室）

大西 佳彦（心臓病センター榊原病院 麻酔科）

秋山 浩一（名古屋大学麻酔・蘇生医学講座）

佐藤 敬太（立川総合病院 麻酔科）

金澤 裕子（国立循環器病研究センター 麻酔科）

図 1、スクリーニング検査（詳細版） フォトロン メディカル イメージング株式会社より提供

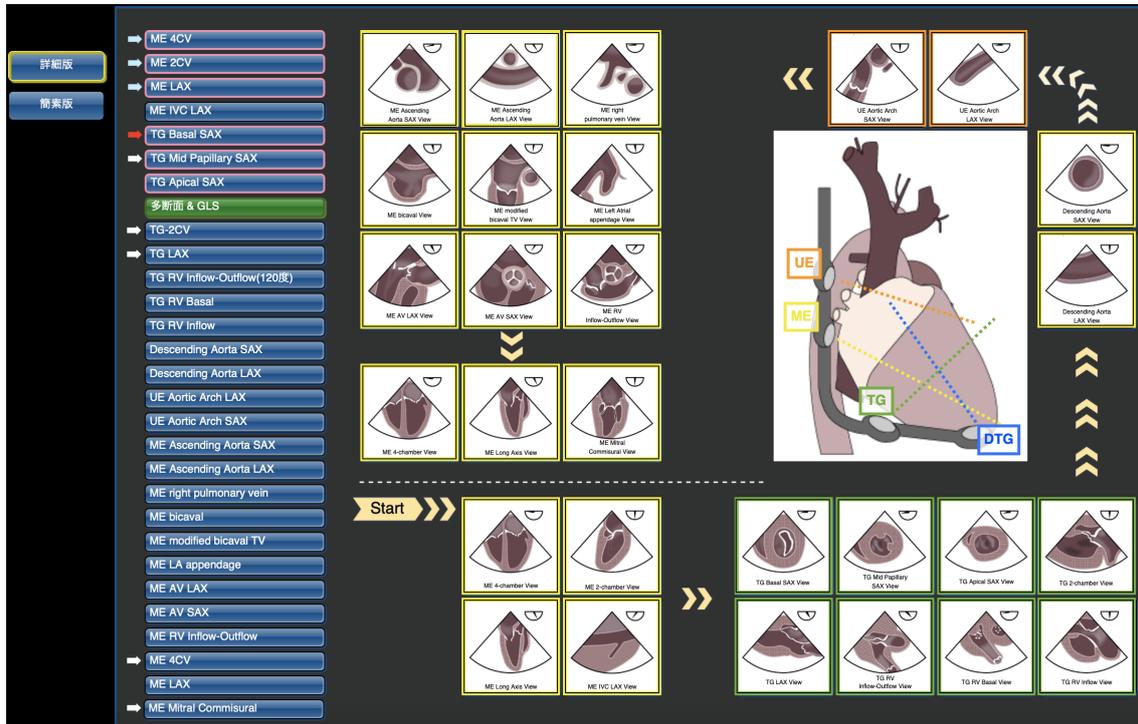


図2 スクリーニング検査（簡易版）フォトロン メディカル イメージング株式会社より提供

