

心臓超音波検査

倉家 淳

[高山赤十字病院]

症例 1 (設問 1. 及び設問 2.)

87 歳男性。胃悪性リンパ腫 (DLBCL) にて、2009 年 4 月より R-CHOP 療法 6 クール終了後完全寛解となった。その後 6 年が経過しているが最近息切れがあるため心配になり内科を受診。その際の採血データを下記に示す。その原因検索のため心臓超音波検査が依頼された。その時の心電図 (画像 1-1)、心臓超音波 (画像 1-2~1-4、動画 1-1~1-4) を示す。

【採血データ】CK118IU/L、AST25IU/L、LDH198IU/L、CRPO.90mg/dl、白血数 4600/ μ 、BNP1298.8pg/ml
以下の設問 1 と設問 2 に答えよ。

設問 1.

症例 1 の超音波画像から正しいものを選び。

- 左室心尖部領域における血栓検索が必要である。
 - 左室収縮能は diffuse severe hypokinesis を呈している。
 - 左室流入波形は偽正常化を呈しており左房圧は上昇していると考えられる。
 - 重度の僧帽弁逆流を認める。
 - 左室収縮能が低下している場合は、E/e が左房圧を反映する。
1. a, b, c 2. b, c, d 3. c, d, e 4. a, b, e 5. a, d, e

正解：①

正解率：74.2% (一次評価)、83.9% (二次評価)

設問 2.

症例 1 の超音波画像から最も考えられるものを選び。

- 心サルコイドーシス
- 陳旧性前壁中隔心筋梗塞
- 虚血性心筋症
- たこつぼ型心筋症
- 薬剤誘発性心筋症

正解：⑤

正解率：67.7% (一次評価)、80.6% (二次評価)

《出題意図》

抗癌剤と心合併症を問う設問である。抗癌剤の心毒性により、時に重篤な合併症を引き起こす事があるため、必ず押さえておきたい症例である。また、肺うっ血などの病態把握をするうえで左室流入血流波形や左房圧上昇の有無は重要であり、その推測方法を再確認することを目的とする。

《解説》

- ・症例 1 は、胃悪性リンパ腫のため R-CHOP 療法が 6 クール行われ、完全寛解後 6 年が経過している。今回、息切れの原因検索で心臓超音波を施行した。
- ・超音波検査では左室拡大と冠動脈の走行とは不一致な diffuse severe hypokinesis を呈し、陳旧性心筋梗塞にみられる高輝度所見は認めていない。梗塞による菲薄化ではなく、左室リモデリングによる心筋の伸展と考えると良い。
- ・拡張型心筋症類似となっており、中等度の機能性僧帽弁逆流も合併している。そのため左室内血栓の評価は必要であろう。画像 1-1 に示す心電図異常は、左室が瘤化傾向を示しているため非特異的な ST 上昇として表れている。
- ・心筋逸脱酵素の上昇や急激な血行動態の変化は伴っておらず、たこつぼ型心筋症は考えにくい。虚血性心疾患の鑑別もしなければならぬが、後日行われた心臓カテーテル検査では冠動脈に有意狭窄は認められなかった。
- ・心サルコイドーシスの超音波所見としては、左室 (あるいは右室など) の限局性肥厚・冠動脈の走行とは不一致な壁運動異常・心筋菲薄化など病期により様々な病態を示す。その他、心嚢水貯留や房室ブロック、脚ブロック等の心電図異常を呈することが多く、既往歴もない事から該当しない。
- ・症例 1 は、心毒性を有する抗癌剤を使用しており、心毒性症状には、心筋障害・高血圧・虚血性心疾患・血栓塞栓症・QT 延長などの不整脈がある。最も代表的な抗癌剤には、アントラサイクリン系薬剤のドキソルビシン (アドリアシン®) による心毒性が知られており、抗腫瘍性抗生物質として悪性リンパ腫などに対して広く用いられている。CHOP

療法にはドキシソルピシンが含まれていることが知られている。アントラサイクリン系薬剤であるドキシソルピシン（アドリアシン®）の遅発性毒性による心不全の再燃は、数カ月から年単位で発症するといわれており、10年経過後発症もあるという。

- ・左房圧の推定には、EF低下例とEF保持例では指標が異なり、EF低下例ではE/Aが優先される。また、EF保持例ではE/e'が優先され、左房容積係数などと合わせて決定される。健康高齢者の左室流入波形では、E波の減高とDcTの延長を示し弛緩障害パターンを呈する。しかし、症例1はE波増高とDcT短縮(162ms)がみられ偽正常化傾向を示しているため左房圧が上昇していると解釈できる。心不全の評価をする際、収縮が保たれている場合でも拡張能が低下している可能性があるためe'の測定は重要となる。日常検査において心毒性のある抗癌剤を使用している場合は、薬剤誘発性心筋症の可能性もある事も念頭に置きたい。

設問3.

80歳代男性、高血圧にて近医で内服を受けている。労作時に呼吸苦と胸痛を自覚したため近医を受診した。その際SpO₂は77%まで低下しており、心雑音も聴取したことから、直ぐに総合病院を受診するよう勧められた。来院時の心電図(画像3-1)で異常を認め、心臓超音波(画像3-2~3-6、動画3-1~3-4)を施行した。

LVDd/Ds (45.9/35.0 mm)、simpsonEF (58.0%)、TMF : E/A (0.5)、DT (324)、TRPG=20 mm Hg、IVC (9.2)、BNP=572.2pg/ml
正しいものを選べ。

- 大動脈弁は三尖とも輝度が上昇しており可動性は極めて不良である。
- 左室流出路狭窄を伴う肥大型心筋症に大動脈弁狭窄を合併している場合でも、連続の式から求められる弁口面積は信頼性が高い。
- 心カテによる最大圧較差と心エコーの瞬時最大圧較差は概ね相関する。
- 胸骨右縁第二肋間アプローチなどにより、上行大動脈の評価も重要である。
- 大動脈弁通過血流は5m/sを超えており重度の大動脈弁狭窄が示唆される。

- a, b, c
- b, c, d
- c, d, e
- a, b, e
- a, d, e

正解：⑤

正解率：96.8%（一次評価）、100.0%（二次評価）

《出題意図》

高齢化社会により動脈硬化性の大動脈弁狭窄は日常よく遭遇する疾患であり外科的治療が必要となる事もしばしばである。その際、重症度評価として心エコーによる弁口面積の算出は重要であるが、アプローチ方法などによって重症度評価に影響を及ぼすことを念頭に置きたい。また、大動脈弁狭窄における心臓カテーテルと心臓超音波検査の評価方法の違いを再確認することを目的とする。

《解説》

- ・大動脈弁狭窄の原因には、リウマチ性・先天性・変性性があるが、年齢等から加齢による変性性(動脈硬化性)と考えるのが一般的である。
- ・超音波検査時(安静時)は、左室流入波形から左房圧は上昇していないと思われ、TRPGの上昇も認めていない。左室は重度の大動脈弁狭窄によって圧負荷を呈し、著大な求心性肥大となっている。その結果、左室はさらに圧を上げて(心収縮力を上げて)、安静時には必要な心拍出量は維持できている。しかし、労作時には必要な心拍出量を維持できず、息切れや呼吸困難などの症状が出現する。そのため、労作時呼吸苦で受診した際はSpO₂の低下が認められたと思われる。また、浮腫のような右心不全症状が出現するはずであるが、重度の大動脈弁狭窄では大動脈圧の低下を来し、右心不全症状が晩期まで出現しにくい状態になっている。そのため重度の大動脈弁狭窄例では労作などで無理をすると簡単に肺うっ血を呈する。JCSガイドラインでは、重度大動脈弁狭窄を、収縮期平均圧較差40 mm Hg以上、大動脈弁通過最大血流速度4.0m/s以上、弁口面積0.75 cm²以下または1.0 cm²以下、弁口面積係数0.6 cm²/mm²以下などと定義されている。
- ・連続の式は、左室流出路を正円形と仮定して断面積を算出している為、S字状中隔や左室流出路狭窄を伴う場合は信頼性に欠ける。この場合は、僧帽弁輪での左室流入血流量や右室流出路血流量を代用することで左室流出路の時間積分値を求めることができる。
- ・大動脈弁通過血流は5m/sを超えており重度の大動脈弁狭窄が示唆されるが、胸骨右縁第二肋間アプローチにより、時に大動脈近位部の狭窄後拡張(poststenotic dilatation)を見ることがあり、石灰化の影響を受けにくいことから上行大動脈の

評価は重要である。

- 心カテで求められる圧較差は引き抜き圧 peak to peak であり、心臓超音波で求められるものは瞬時最大圧較差と平均圧較差であるので指標が異なる。

設問 4.

60 歳代男性、高血圧と弁膜症で経過観察としている。最近、労作時に息切れを自覚するようになった。心臓超音波の画像（画像 4-1～4-9、動画 4-1～4-4）を示す。LVDD/Ds (65.2/36.7 mm)、simpsonEF (68.7%)、TRPG=13 mm Hg、BNP146pg/ml 正しいものを選べ。

- Valsalva 洞から上行大動脈まで拡大している。
- 腹部大動脈では、全拡張期に持続する逆行性血流を認める。
- 心室中隔基部から左室後壁側へ偏移した大動脈弁逆流が認められる。
- 大動脈弁右冠尖の逸脱が認められる。
- 重度の大動脈弁逆流症例では、何らかの左室心筋疾患により左室拡張末期圧が上昇している場合、圧半減時間 PHT による重症度を過小評価する可能性がある。

1. a, b, c 2. b, c, d 3. c, d, e 4. a, b, e 5. a, d, e

正解：①

正解率：90.3%（一次評価）、100.0%（二次評価）

《出題意図》

大動脈弁逆流（AR）の重症度評価や心不全の有無について問う設問である。日常検査において、超音波所見の正確な記録と正しい解釈に心がけたい。

《解説》

- 収縮期高血圧は大動脈径の拡大進行とそれに続く AR の悪化を招く要因となりうる。
- 大動脈弁逆流は左室後壁側へ偏移した方向へ吹いているが、通常は右冠尖の逸脱が多い。しかし、設問 4 の大動脈弁長軸像と短軸像では、無冠尖の逸脱が認められ逆流の吹き出し直後は中隔基部へぶつかり左室後壁側へと方向転換している。
- 下行大動脈あるいは腹部大動脈で、全拡張期逆行波が認められるものを重度としている。
- 圧半減時間（PHT）は大動脈 - 左室間圧較差を反映しているため、逆流が重度であれば大動脈拡張期圧は急激に低下し、左室拡張期圧の上昇も早い為、大動脈 - 左室間圧較差は急激に減少する。この為、

重度の逆流では PHT は短縮する。

- 拡張型心筋症などの心筋疾患により左室拡張末期圧が上昇していると、軽度の AR であっても PHT は短縮し、これだけでは重症度を過大評価する可能性がある。
- PHT は逆流の重症度そのものを示す指標ではなく、AR に対する血行動態の代償状態を反映すると考えると良いであろう。設問 4 は代償期慢性高度 AR の症例であり、左室は遠心性肥大となることで容量負荷に適応する。LVEF は増加した前負荷のため保たれている。また、高血圧はあるものの左室拡張末期圧は何とか軽度の上昇に留まっていると考えられる。その結果、安静時は無症状であるが、労作により息切れを生じていたものと考えられる。高度 AR の非代償期になると、呼吸困難などの顕著な心不全症状が出現する。

文献

- 循環器超音波検査の適応と判読ガイドライン 2010 年度改訂版
- 慢性心不全治療ガイドライン 2010 年改訂版
- 拡張型心筋症ならびに関連する二次性心筋症の診療に関するガイドライン
- 安 隆則：心エコー Vol.9 No.3 P218-223 2008
- 塩山涉ほか：心エコー Vol.14 No.3 P246-252 2013
- 心臓超音波テキスト第 3 版
- 増山 理：心エコー診断 100 のステップ
- 加藤靖周ほか：サルコイドーシス心病変の診断と治療 日サ会誌 2008, 28 (1)
- サルコイドーシスの診断基準と診断の手引き-2006 日眼会誌 111 巻 2 号
- 増田佳純ほか：心エコー Vol.13 No.4 P336-342 2012
- 水上尚子：心エコー Vol.11 No.6 P548-559 2010
- 馬原啓太郎：心エコー Vol.13 No.4 P344-352 2012
- 松本賢亮：心エコー Vol.16 No.3 P258-265 2015