

「心不全の治療に繋げる心エコーの当て方・見かた」
～左心不全と右心不全へのアプローチ～

医療法人 末次医院 野間 充

講演に先立って以下の資料や内容は事前に学習しておいて下さい。

1. ガイドライン(スライドに引用しにくいので当日は手元で参照できるようにしておいて下さい)

- ① 2025年改訂版 心不全診療ガイドライン(日本循環器学会 / 日本心不全学会合同ガイドライン)
https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2025/03/JCS2025_Kato.pdf
- ② 2021年改訂版 循環器超音波検査の適応と判読ガイドライン
https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Ohte.pdf
- ③ 一般社団法人日本心エコー図学会 心エコー図の診断・計測精度管理の手引き〔第1版〕
http://www.jse.gr.jp/contents/guideline/data/guideline_seido2023_v4.pdf
- ④ Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography and for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction Diagnosis: An Update From the American Society of Echocardiography
<https://www.asecho.org/wp-content/uploads/2025/07/Left-Ventricular-Diastolic-Function.pdf>

2. 学習しておいてほしいガイドラインのポイント(★は必須です)

- ① 心不全の定義(心不全ガイドラインp19)
- ② 心不全ステージの治療目標と病の軌跡(心不全ガイドラインp20 図2 p21 表4)★
- ③ 心不全ステージBにおける心エコー指標とバイオマーカー(心不全ガイドラインp22 表5)
- ④ 心不全増悪 WHFと非代償状態decompensationについての定義(心不全ガイドラインp22)
- ⑤ 左室駆出率(LVEF)による分類(心不全ガイドラインp22~24)
- ⑥ 原因疾患による分類(心不全ガイドラインp25 表7)
- ⑦ 右心不全(心不全ガイドラインp26~ 表8、表9、表10)
- ⑧ 左室と比較した右室の特徴(心不全ガイドラインp28 表8)★
- ⑨ 右心不全の原因(心不全ガイドラインp28 表9)★
- ⑩ 心不全の症状と身体所見(心不全ガイドラインp31 表12)★
- ⑪ 心エコー(心不全ガイドラインp36~)
- ⑫ 腎内静脈エコー(心不全ガイドラインp40~41 図14)
- ⑬ 収縮性心膜炎を示唆する心エコー指標(心不全ガイドラインp41 表14))
- ⑭ NYHA心機能分類・運動耐容能・身体機能の評価(心不全ガイドラインp49~ 図19・図20・図21)
- ⑮ 肺高血圧症(心不全ガイドラインp141~)
- ⑯ 左心疾患に伴う肺高血圧症の診断アルゴリズム(心不全ガイドラインp141 図45)
- ⑰ 肺動脈性肺高血圧症 指定難病86 <https://www.nanbyou.or.jp/entry/253>
- ⑱ 心内圧・1回拍出量・肺血管抵抗の正常値と心エコーでの推定値を調べておいてください

3. 教科書や私の書籍をお持ちの方は、当日に手元に置いて参照できるようにしておいて下さい

<https://www.yodosha.co.jp/yodobook/book/9784758107624/>

特に第3章-4 心尖部での観察する・計測、第3章-5心窩部断面での観察・評価、第4章-4動きの評価、第5章-1心内圧の推定、第5章-2 1回拍出量の推定、を事前学習しておいてください。

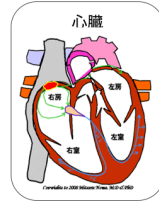
本日の目標

心不全における右室・肺・左室の関連と評価の理解が進む

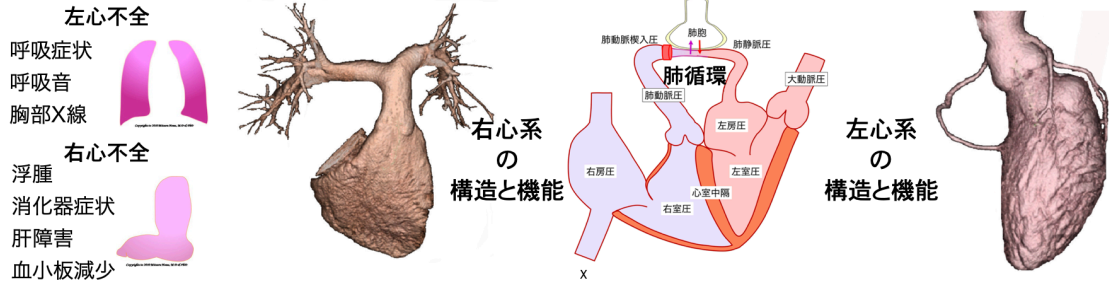
引用元 2025年改訂版 心不全診療ガイドライン p19

JCS/JHFS 2025 Guideline on Diagnosis and Treatment of Heart Failure

https://www.i-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2025/03/JCS2025_Kato.pdf



1. 左心不全と左心不全から右心不全を併発した両心不全の理解する
2. 右心不全と右心不全から左心不全を併発した両心不全の理解する
3. 肺高血圧の原因が左心不全によるのか?肺疾患も関与しているのか?の鑑別を理解する



ポイント①：心不全の定義に基づいて 心エコーで行うべき作業を明確にして検査に取り組む

引用元 2025年改訂版 心不全診療ガイドライン p19

JCS/JHFS 2025 Guideline on Diagnosis and Treatment of Heart Failure

https://www.i-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2025/03/JCS2025_Kato.pdf

「心不全」とは、「**心臓の構造・機能的な異常**により、**うっ血**や**心内圧上昇**、およびあるいは**心拍出量低下**や**組織低灌流**をきたし、**呼吸困難**、**浮腫**、**倦怠感**などの症状や運動耐容能低下を呈する症候群」と定義される



ポイント②：左室と右室の違いを知る

引用元 2025年改訂版 心不全診療ガイドライン p26

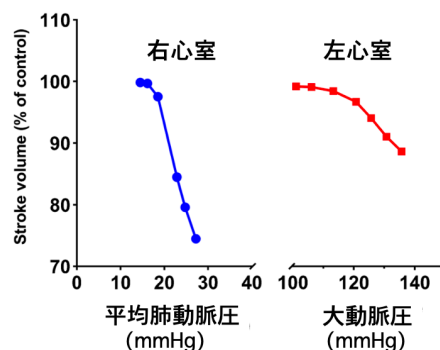
JCS/JHFS 2025 Guideline on Diagnosis and Treatment of Heart Failure

https://www.i-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2025/03/JCS2025_Kato.pdf

表8 左室と比較した右室の特徴

- ・肺循環は**低圧系**であるため、右室の筋線維は少なく、**右室壁は薄い**
- ・静脈還流の変動に対応するため、**コンプライアンスが高く**、拡張末期圧が変動しにくい
- ・後負荷の影響を受けやすく、**後負荷の上昇により1回心拍出量が著明に低下する**
- ・右室は**心室中隔**を介し左室と互いに影響し合っている(心室間相互作用)
- ・**右室の拡大や後負荷の増大は心室中隔を偏位させ**、心外膜による**左室の圧迫**をきたす
- ・心室間相互作用は左室形態を変え、**左室の前負荷や収縮性を低下**させうる

右心室は左心室と比較して動脈圧の上昇に伴う1回拍出量の低下が大きい(犬の動物実験)



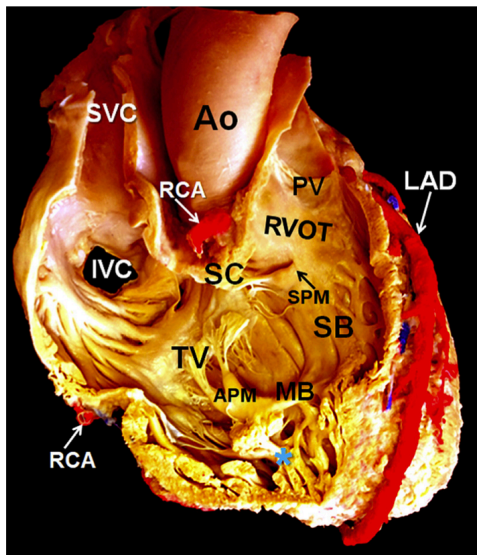
引用元 Current Heart Failure Reports (2022) 19:375-385

ポイント③：心エコーによる観察・計測・評価項目

右心系の構造	右心系の機能	肺の評価	左心系の構造	左心系の機能
<ul style="list-style-type: none"> 右室 <ul style="list-style-type: none"> 右室径 右室壁厚 形態 三尖弁 <ul style="list-style-type: none"> 形態 性状 右房 <ul style="list-style-type: none"> 右房径 下大静脈 <ul style="list-style-type: none"> 内径 形態 有無 異常構造物 	<ul style="list-style-type: none"> 右室収縮能 <ul style="list-style-type: none"> TAPSE S' FAC 収縮期圧 三尖弁 <ul style="list-style-type: none"> 狭窄 閉鎖不全 TR-PG 右房 <ul style="list-style-type: none"> 右房圧 下大静脈 <ul style="list-style-type: none"> 内径の呼吸性変動 肝静脈血流 門脈血流 腎静脈血流 	<ul style="list-style-type: none"> 肺動脈 <ul style="list-style-type: none"> 肺動脈収縮期圧 肺動脈拡張期圧 平均肺動脈圧 肺血管抵抗 肺静脈 <ul style="list-style-type: none"> 肺静脈血流 肺動脈弁 <ul style="list-style-type: none"> 狭窄 逆流 肺水腫のサイン 心室中隔 <ul style="list-style-type: none"> Mモード 奇異性運動 2D <ul style="list-style-type: none"> D shape 	<ul style="list-style-type: none"> 左室 <ul style="list-style-type: none"> 拡張末期内径 収縮末期内径 左室壁厚 形態 左房 <ul style="list-style-type: none"> 左房径 左房容積 大動脈弁 <ul style="list-style-type: none"> 形態 性状 僧帽弁 <ul style="list-style-type: none"> 形態 性状 異常構造物 	<ul style="list-style-type: none"> 左室収縮能 <ul style="list-style-type: none"> LVEF GLS MAPSE 左室拡張能 <ul style="list-style-type: none"> 弁輪部の移動速度 左室流入血流速度 左房容積 左室壁運動異常 左房 <ul style="list-style-type: none"> 推定左房圧 大動脈弁 <ul style="list-style-type: none"> 狭窄 閉鎖不全 僧帽弁 <ul style="list-style-type: none"> 狭窄 閉鎖不全

青:必須
紫:場合による

ポイント④：右心不全



JACC Volume 73, Issue 12, 2 April 2019, Pages 1463-1482

引用元 2025年改訂版 心不全診療ガイドライン p25~

JCS/JHFS 2025 Guideline on Diagnosis and Treatment of Heart Failure
https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2025/03/JCS2025_Kato.pdf

右心不全は、心臓の**構造的**、もしくは**機能的**障害により右室の充満や右室前方への血液の拍出が障害される臨床症候群と定義される

右室の前上部を切除したイメージ

①流入部 (the inlet (TV))

②心尖部 trabecular apex (*)

③右室流出路 RVOT or infundibulum

Ao = aorta; APM = anterior papillary muscle; IVC = inferior vena cava; LAD = left anterior descending artery; MB = moderator band; PA = pulmonary artery; PV = pulmonary valve; RCA = right coronary artery; RV = right ventricle; RVOT = right ventricular outflow tract; SB = septomarginal or septal band; SC = supraventricular crest; SPM = septal papillary muscle; SVC = superior vena cava; TV = tricuspid valve.

右心系の計算式

【圧の推定】(mmHg)

- 収縮期肺動脈圧 = $4 \times (\text{TR peak } V)^2 + \text{推定右房圧}$
- 拡張末期肺動脈圧 = $4 \times (\text{PR end } V)^2 + \text{推定右房圧}$
- 平均肺動脈圧 = $4 \times (\text{PR peak } V)^2 + \text{推定右房圧}$
- 平均肺動脈圧 = $10 \times (\text{TR peak } V(\text{m/秒}) \div \text{RVOT TVI}(\text{cm})) + 0.16$
- 平均肺動脈圧 = $80 - 0.5 \times \text{RVOT accel. time}(\text{msec})$
- 推定右房圧 下大静脈径と呼吸性変動

$\leq 21\text{mm}$ > 50% 3 mmHg < 50% 8 mmHg

> 21mm > 50% 8 mmHg < 50% 15 mmHg

【血管抵抗】 1 wood = 80 dyne · sec · cm⁻⁵

- 肺血管抵抗(wood) = $10 \times (\text{TR peak } V(\text{m/秒}) \div \text{RVOT TVI}(\text{cm})) + 0.16$
- 肺血管抵抗(wood) = $[5.19 \times (\text{TR peak } V(\text{m/秒}))^2 \div \text{RVOT TVI}(\text{cm})] - 0.4$