

1 基本的内容

Q01 循環器領域における画像診断の重要性とモダリティの使い分けを教えてください。

A

- **画像診断の診断能の向上**、**高齢化に伴う循環器疾患の増加**、さらに**人工知能技術**など様々な要因により、循環器画像診断の重要性が高まっている。
- **心臓超音波検査**、**心臓CT**、**心臓MRI**、**心臓核医学検査**があり、適切な使い分けが重要である。

▶ 循環器画像診断の重要性と今後の役割

循環器画像診断は循環器診療に欠かせない検査である。まず、循環器疾患が増加しておりニーズが高い。日本は世界でも有数の高齢化社会であり、75歳以上の死因のトップは循環器疾患である¹⁾。特に、心不全患者の数は年々増加しており、“心不全パンデミック”と呼ばれる²⁾。また、循環器画像診断は、この10年ほどで診断能が大きく向上した。もともと心臓は動きのある臓器であるため画像診断が難しい臓器であったが、心電図同期技術、画像の高速撮影、動きの補正技術などの進歩によって、**心拍動のアーチファクトの少ない高画質な画像が撮影可能になった**。

その中でも特筆すべきは、冠動脈CTである。**冠動脈CT検査は、冠動脈疾患の除外診断(陰性的中率)に関してはほぼ100%に近い診断能**であり、日常診療でも多く使用されている。診療ガイドラインにも有用性が強調されており、診療に欠かすことのできない検査となった。このような理由に加えて、日本はCTやMRIといった画像診断装置の人口当たりの台数が世界的にみても非常に多く、アクセスが良好であることも理由である³⁾。

高齢化が進む中、循環器疾患は今後さらに増加することが予測されており、非侵襲的な画像診断の役割がますます大きくなるだろう。近年、話題になっている**人工知能 (artificial intelligence ; AI)**を用いた技術が導入されやすいのも、画像診断領域の特徴である。AIを用いることで画質や診断能の向上が期待できる。現在でも、深層学習 (deep learning) を活用した画像再構成技術が臨床に積極的に取り入れられており、高画質化や処理速度の向上に大きく寄与している。今後もAIを駆使した診断支援技術の発展は進み、画像診断において大きな影響を与えると考えられる。

▶ 循環器画像診断の主なモダリティとその使い分け

循環器画像診断の主なモダリティには、心臓超音波検査（心エコー）、心臓CT、心臓MRI、心臓核医学検査があり、それぞれの特性を理解して適切に使い分けることが重要である（表）⁴⁾。

心臓超音波検査：非侵襲的でリアルタイムに心臓の動きを観察できるため、非常に汎用性が高い検査である。心機能や弁膜症の評価に優れており、ベッドサイドでも迅速に実施可能だが、画像の質は検査者の経験や患者の体型に依存する。

心臓CT：冠動脈の狭窄や石灰化を評価するのに適している。狭心症や心筋梗塞といった虚血性心疾患の診断に有用である。冠動脈の壁の情報も得られるため、プラークの評価も可能である。最近では、冠動脈だけでなく心筋の評価も可能となっている。遅延造影CTやCT-ECVが注目されている。

心臓MRI：組織コントラストの高い画像が得られる。心筋炎や心筋症、心筋梗塞における心筋組織性状評価に優れたモダリティである。遅延造影MRIで心筋症の診断が可能な他、T1/T2マッピングによって心アミロイドーシス、心Fabry病、急性心筋炎の診断にも用いられる。また、遅延造影MRIの増強効果は、様々な疾患における予後不良因子である。

心臓核医学検査：心筋の血流や代謝を評価可能である。心筋SPECTは冠動脈疾患の診断・重症度評価に多くのエビデンスがあり、予後の予測にも利用できる。また、ピロリン酸シンチグラフィは心アミロイドーシスの診断にも有用である。

表 循環器画像診断モダリティの使い分け

モダリティ	特徴	利点	欠点	主な使用例
心臓超音波検査 (心エコー)	リアルタイムで心臓の動きを確認でき、非侵襲的。心機能や弁膜症の評価に適する	非侵襲的で、ベッドサイドでも実施可能	画像の質が患者や検査者に依存	心機能、弁膜症、心筋肥大、心臓内血栓の評価
心臓CT	冠動脈の狭窄や石灰化の評価に優れている	冠動脈病変の早期診断に適しており、解剖学的な情報を提供	造影剤が必要で、放射線被ばくがある	冠動脈疾患の早期診断
心臓MRI	心筋炎、心筋症、心筋梗塞の評価に優れ、LGEやT1/T2マッピングで心筋組織評価が可能	放射線被ばくがなく、心筋の詳細な評価が可能	検査時間が長く、磁気制限や造影剤の副作用リスク	心筋症、心筋炎、心筋梗塞の組織評価
心臓核医学検査	心筋の血流や代謝の評価ができ、虚血性心疾患の診断に有用	心筋の生存能や虚血を評価できる	放射線被ばくがあり、時間がかかる	虚血性心疾患の診断、心筋生存能の評価

参考文献 1) 日本脳卒中学会・他：脳卒中と循環器病克服 第二次5カ年計画。2021。available at: http://www.jsts.gr.jp/img/20210607_5kanenn.pdf

2) Okura Y, et al: Impending epidemic: future projection of heart failure in Japan to the year 2055. Circ J 72: 489-491, 2008.

3) OECD (編) 村澤秀樹 (訳)：図表でみる世界の保健医療 OECD インディケータ (2021年版)。明石書店、2022。

4) Virani SS, et al: 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA guideline for the management of patients with chronic coronary disease: a report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on clinical practice guidelines. Circulation 148: e9-e119, 2023.