

Visual VIEW

ここまでみえる心臓の
非侵襲的画像診断

心臓の画像診断は従来、冠動脈造影や心臓核医学、心臓超音波などが中心であったが、近年では、より高度な血管内イメージングのほかCTやMRIなどの高度画像診断機器を用いることで、実臨床で活用可能な情報として心臓の動きや3Dによる心臓・冠動脈の形態を非侵襲的に把握できるようになってきた。今回、CTやMRI、エコーで得られる心臓や冠動脈などの最先端画像を紹介する。

監修：寺島正浩
心臓画像クリニック飯田橋
院長

小山 望
心臓画像クリニック飯田橋
診療部長

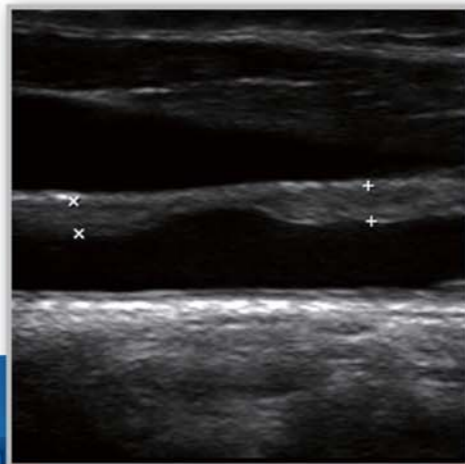
CTやMRIの進歩は目覚ましく、すでにCTは320列、MRIは3テスラ、32チャンネルコイルシステムを搭載した機器まで登場している。現在、日常診療での心臓・冠動脈の画像診断では、64列マルチスライスCT、1.5テスラ、32チャンネルコイルシステムのMRIが比較的多く用いられている。一方、画像診断では機器のみならず、撮影データの解析・再構築も重要であり、現在、さまざまな解析ソフトも開発されている。

CTは、対象部位に360度方向からX線を照射し、透過した投影データからコンピュータによる画像再構成を行って、対象部位の断層像を得る。かつては、らせん状に連続回転して1回のX線曝射で1スライスの撮影をする「ヘリカルCT」が主流だったが、最近では、多列化した検出器によってより高速に複数枚の撮影が可能な「マルチスライスCT」が一般的となった。形態診断に優れ、冠動脈や大動脈の形態評価や石灰化解析などに有用な情報を提供するほか、心機能解析などにも活用される。検査時間が短く、金属使用者でも撮影可能な一方、造影剤の使用による副作用や、X線による被曝が問題となる。

MRIは、人体の各細胞に含まれる水素原子核の磁気性を利用し、磁気共鳴を用いて対象部位の画像を撮影する。生体が高磁場にさらされるため、ペースメーカー使用者は検査を受けることができない。放射線被曝がなく、画像コントラストが高いなどの利点があるが、検査時間が長く、撮影技術が非常に複雑であることなどがこれまで大きな問題とされてきた。しかし最近では、より高速での撮影や撮影方法の単純化、オペレーティングシステムの簡素化などが進み、多くの課題が解決されてきている。現在、心機能解析、心筋評価、冠動脈評価などに用いられているが、特に、非造影冠動脈MRAは、心臓ドックなど無症状な方に対するスクリーニング方法として最適な画像診断となりつつある。

動脈硬化評価に有用な頸動脈エコーなども含め、非侵襲的な画像診断は循環器診療における強力なツールとして、今後ますます活用されるようになるだろう。

頸動脈エコー



左総頸動脈壁のプラークを明瞭に描出している。エコー（超音波検査）は苦痛を与えることなく簡単にプラークの性状評価を行うことができる。

頸部 MRI

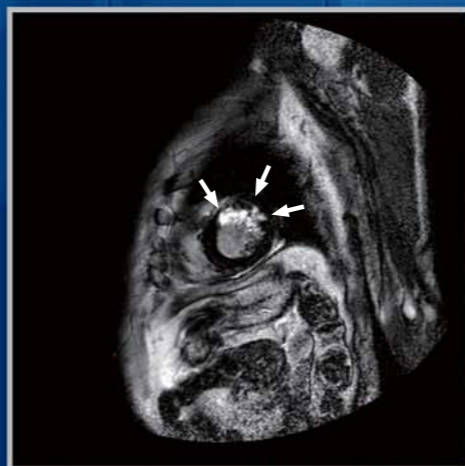


脂肪抑制併用T1強調画像



脂肪抑制併用T2強調画像

マルチコントラスト撮像を行うことで、頸部プラークの質的診断が可能となる。

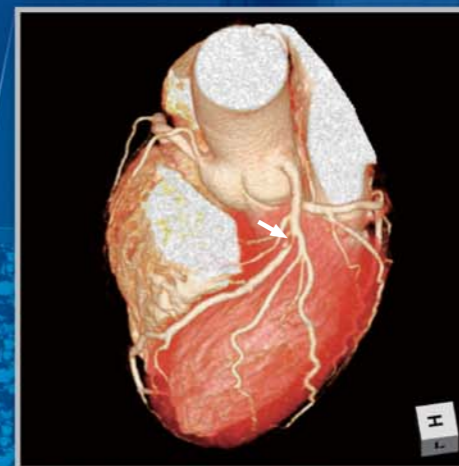


心筋遅延造影 (LGE) MRI

造影MRIでは心筋梗塞の部位を正確に同定することができる。その大きさ、心筋壁の造影進展度により予後評価をすることが可能である。

LGE: late gadolinium enhancement

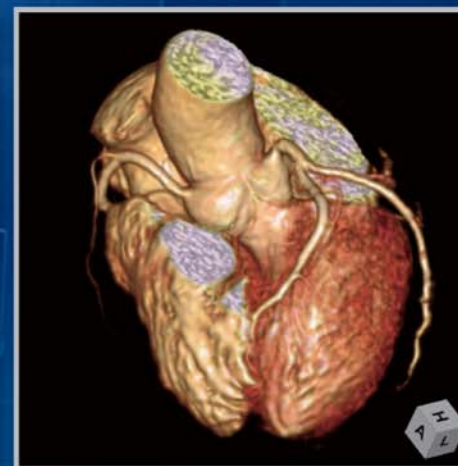
冠動脈 CT [VR]



マルチスライスCTを利用した冠動脈画像。造影剤を用いた約10秒の呼吸停止の撮像でこのような高精細な冠動脈画像を得ることができる。冠動脈高度狭窄を明瞭に描出している。

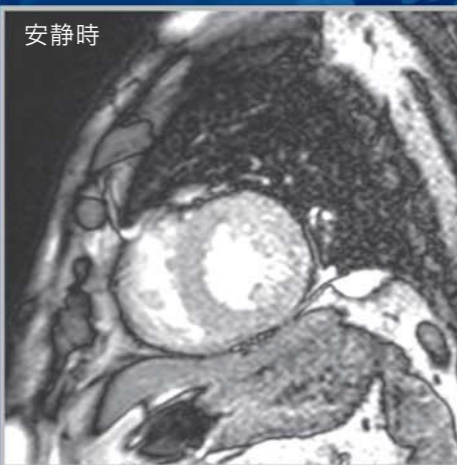
VR: ボリュームレンダリング

冠動脈 MRI [VR]

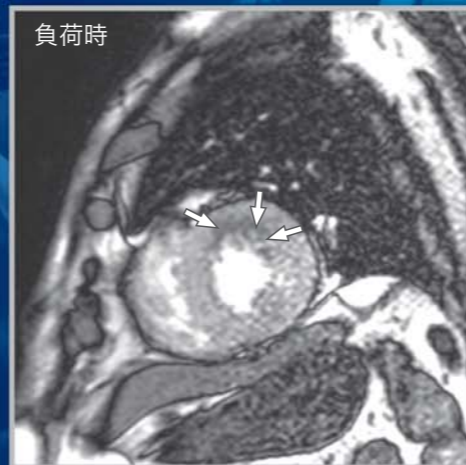


MRIを利用した非造影冠動脈画像。X線と造影剤を用いることなく撮像が可能で、心電図同期、呼吸同期を利用するため呼吸停止も必要としない。特に心臓ドック（検診）には現時点ではベストな方法であるといえる。

心筋パーフュージョン(血流)MRI



安静時

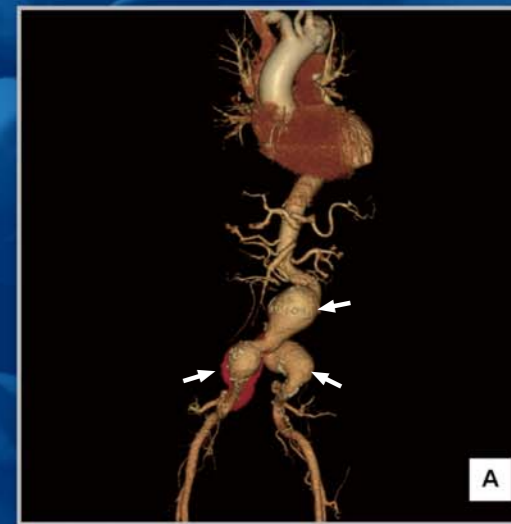


負荷時

冠動脈病変に起因する虚血評価や、心筋内細血管の灌流異常を検出するためにガドリニウム造影剤を用いたダイナミックスキャンを行う。虚血や灌流異常の検出は、造影剤のファーストパスを観察することで評価を行う。

大動脈CTA

マルチスライスCTを利用した腹部大動脈瘤画像。動脈瘤の大きさ、位置など手術に有用な情報を得ることができる。



CTA: CT血管造影法

CT: コンピュータ断層撮影法 MRI: 磁気共鳴像 MRA: 磁気共鳴血管造影法