

PACS の元画像を活用した読影アプローチ

Diagnostic approaches utilizing planar and transaxial images on the PACS system

東野 博

Hiroshi Higashino, MD

松山ハートセンター よつば循環器科クリニック 画像診断センター
Diagnostic Imaging Center, Yotsuba Circulation Clinic, Matsuyama Heart Center

症例：60 歳台 男性

主訴：労作時胸痛

現病歴：1-2 週間前から労作時胸痛が出現した。

来院時現症：身長 165.4 cm、体重 70.2 kg、脈拍 82/分整、血圧 164/94 mmHg。

安静心電図：軽度の左室肥大の疑い。

血液検査：白血球 6600 μ L、赤血球 467 万 μ L、ヘモグロビン 13.5 g/dL、血糖 121 mg/dL、尿素窒素 16.9 mg/dL、クレアチニン 0.67 mg/dL、eGFR（推算値）89.9、AST 17 IU/dL、AST 24 IU/dL、LDH 173 IU/dL、LDL- コレステロール 133 mg/dL、中性脂肪 344 mg/dL。

心臓超音波検査：明らかな左室壁運動異常は認めない。左室の軽度の求心性肥大を認める。LAD 45 mm、IVS 11 mm、LVPW 11 mm、LVDd 39 mm、LVDs 23 mm、LVEF 75 %。

リスクファクタのまとめ（表 1）。

冠動脈 CT 検査（CCTA）を施行した。水平断像（図 1）と曲面変換表示法（CPR）とボリュームレンダリング法（VR）（図 2）を示す。

Question 1：左前下行枝（LAD）の病変重症度は？

つぎにアデノシン負荷タリウム心筋血流イメージング（MPI）を施行した。プロジェクション左前斜位像と水平断像（図 3）とカラー表示の左室短軸長軸断層像とブルズアイ像（図 4）を示す。

Question 2：虚血重症度は？

Question 3：部位別の治療優先順位は？

表 1 リスクファクタのまとめ

| | |
|----------|--------|
| 高血圧 | +（治療中） |
| 脂質異常症 | +（治療中） |
| 糖尿病 | + |
| ニコチン依存症 | - |
| 家族歴 | + |
| BMI | 25.3 |
| 冠動脈石灰化指数 | 1495.0 |

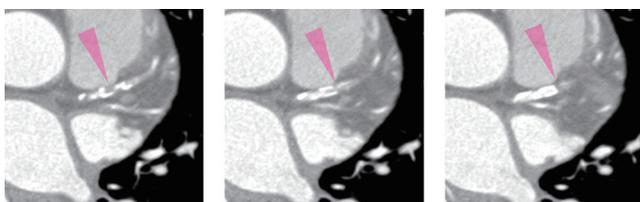


図 1 CCTA 水平断像

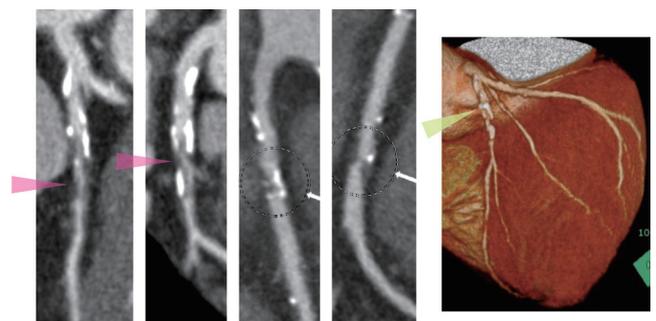


図 2 CCTA CPR と VR

表2 推奨される定量的狭窄グレード分類

| | |
|---------|------------------|
| 0 (正常) | プラーク、内腔狭窄ともに認めない |
| 1 (軽微) | 25%未満の狭窄を伴うプラーク |
| 2 (軽度) | 25～49%の狭窄 |
| 3 (中等度) | 50～69%の狭窄 |
| 4 (重度) | 70～99%の狭窄 |
| 5 (閉塞) | |

表3 推奨される画像処理

| | |
|-----------------------|------|
| 水平断像 | 推奨 |
| 多断面変換表示法 (MPR) | 推奨 |
| 最大値投影法 (MIP) | 推奨 |
| 曲面変換表示法 (cMPR, CPR) | 任意 |
| ポリウムレンダリング法 (VRT, VR) | 推奨せず |

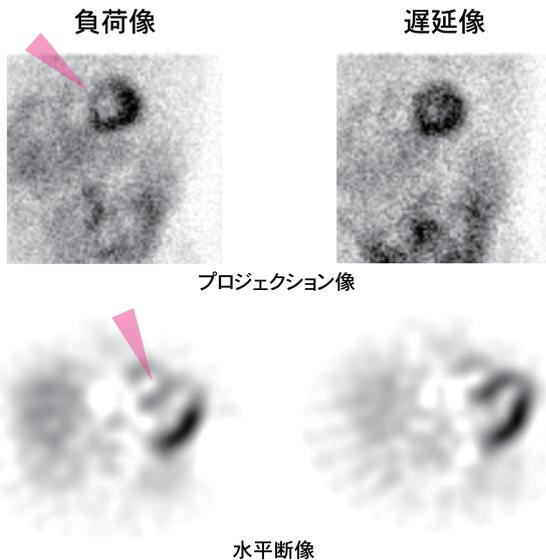


図3 プロジェクション像と水平断像

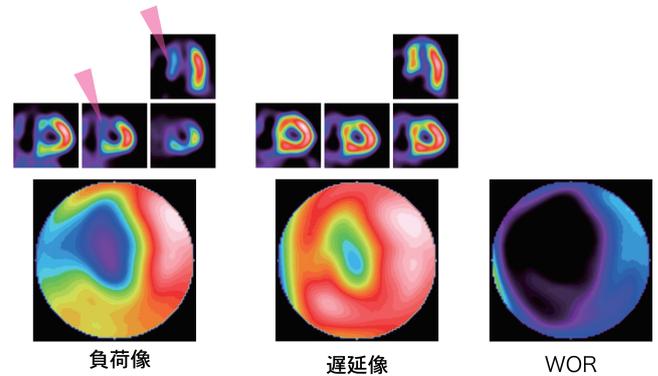


図4 MPI 左室短軸長軸断層像とブルズアイ像

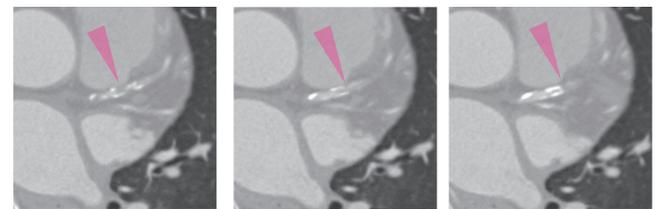


図5 ウィンドウ幅を広げた水平断像

解説

本症例では臨床症状やリスクファクタ (表1) などから中等度の確率で労作性狭心症を疑い日本循環器病学会の冠動脈病変の非侵襲的診断法に関するガイドライン^[1]に従って CCTA を施行した。

LAD に重度の病変を認めた (Q1)。ほかに右冠動脈 (RCA) にも重度の病変を認めた。心臓血管 CT 学会 (SCCT) の検査と読影のためのガイドライン^[2]では、現時点では厳密な狭窄度評価は行わないことが推奨されている (表2)。本ガイドラインに沿って読影すべきである。

読影には水平断像と多断面変換表示法 (MPR)、最大値投影法 (MIP) が推奨されており、CPR は任意、VR は推奨されていない (表3)。CPR も VR も優れた解析画像であり、病変の診断や3次元的な把握には大いに役立つが、いずれも水平断像から作成した画像である。ウィンドウレベルを変化させながら水平断像を詳細に読影することが最も重要である。たとえばウィンドウ幅を広げると石灰化周囲の観察が容易になる (図5)。

水平断像の読影は、PACS (Picture Archiving and Communication Systems) を用いてモニタ診断を行っ

ている放射線科医にとってはルーチンで行っている馴染み深い読影方法であるが、電子カルテを用いて外来で読影する際にもぜひ行っていただきたい方法である。

つぎに行った MPI では、プロジェクション像と水平断像にて、心臓以外の異常集積を認めず、体動によるアーチファクトも認めず、心筋全体の集積の程度に大きな異常を認めなかった。中隔心尖部に中等度以上の負荷誘発性灌流低下を認めた。左室短軸長軸断層像とブルズアイ像では、SSS が20以上の重度の虚血性病変を認めた (Q2)。MPI の重要性は日本循環器学会の心臓核医学検査ガイドライン^[3]で述べられている。

LAD 領域と RCA 領域に負荷誘発性虚血を認めたが、LAD 領域のほうが虚血の程度が重度であることから優先して治療を行うべきと考えた (Q3)。治療方針は症例ごとの血管走行も考慮した総合的判断が必要ではあるが、本症例のように CCTA で明らかに重度の多枝病変であっても、より重症で優先すべき病変の同定に MPI が有用であった。本症例ではまず LAD に対して治療を行い、後日 RCA に対して治療を行っ

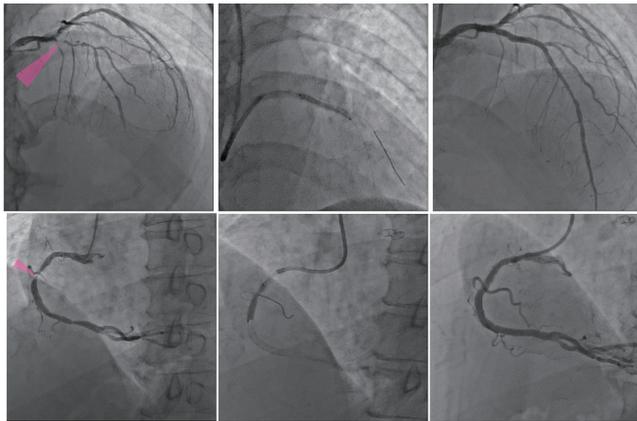


図6 PCI (上段 LAD、下段 RCA)

た (図6)。

MPIでもCTと同様にプロジェクション像と水平断像を用いてウインドウレベルを変化させながら読影することが重要である。カラーの左室短軸像やブルズアイ像で細かな色合いをていねいに読影したり半定量的な虚血評価を行うことももちろん重要ではあるが、すべてプロジェクション像から作成した画像である。心臓以外の異常集積や心筋全体の集積異常の診断だけでなく、もしも体動などのアーチファクトが生じていたときはこの段階で診断できなければカラーの左室短軸像では発見できないこともある。さまざまなアーチファクトが日本心臓核医学会地域別教育研修会テキストで紹介されているのでご参照いただきたい。

ただしMPIのプロジェクション像と水平断像ではウインドウレベルの調節方法はCTとは異なり、最大値だけを変化させる方法が望ましい。PACSや電子カルテの読影システムではマウスの上下左右の動きでウインドウレベルを変化させることが多いが、その調節方法では核医学の画像は読影しにくい。最大値だけを変化させる方法をぜひ読影システムのエンジニアにリクエストして活用していただきたい。最大値を変化させて中隔病変のコントラストを明瞭化した画像を提示する (図7)。

CCTAの水平断像とMPIのプロジェクション像と水平断像の有用性について述べさせていただいた。しかしそもそもこれらのデータが保存されていなければ

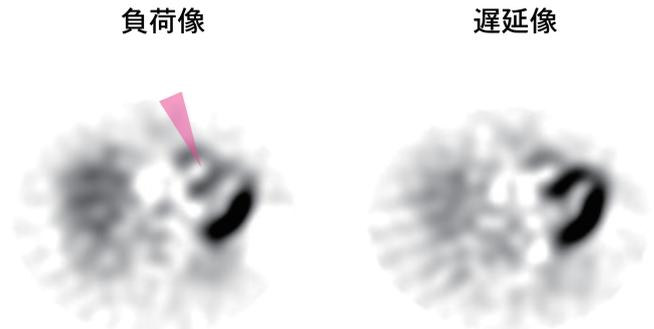


図7 最大値を変化させた水平断像

活用できない。施設の状態にもよるが、CCTAではできれば解析に用いたすべての時相の水平断像データを、最低でも最適な1時相の水平断像データを保存すべきである。MPIではプロジェクション像と水平断像を含めたすべてのデータを保存すべきである。MPIのデータ容量は小さくおそらく保存システムを圧迫することはないと思われる。さらに他施設へデータを紹介するときもこれらのデータを提供することを心がけるべきである。CCTAとMPIの解析やカラーの手法が施設により少しずつ異なることもある。しかしプロジェクション像や水平断像があれば、それぞれの施設で慣れた方法で解析することも可能であり、ルーチンワークと同様に読影することも可能である。CCTAとMPIのフュージョンもこれらのデータがなければ不可能であり、画像データの保存管理部門の責任は今後ますます重要になるとと思われる。

〈参考文献〉

- [1] 日本循環器学会：冠動脈病変の非侵襲的診断法に関するガイドライン。循環器病の診断と治療に関するガイドライン。 http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010_yamashina_h.pdf
- [2] Abbara S, Arbab-Zadeh A, Callister TQ, Desai MY, Mamuya W, Thomson L, et al. SCCT guidelines for performance of coronary computed tomographic angiography: a report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2009;3(3):190-204.
- [3] 日本循環器学会：心臓核医学検査ガイドライン。循環器病の診断と治療に関するガイドライン。 <http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2010tamaki.h.pdf>