

# CTを用いた冠血流予備量比に画質が与える影響

公立置賜総合病院 放射線部 ○高橋 基(Takahashi Motoi)  
齋藤 匠 小向 千幸 鈴木 康則

## 【目的】

近年、安定冠動脈疾患の機能的虚血評価において心臓カテーテル検査で用いられている冠血流予備量比 (Fractional flow reserve: FFR) を、冠動脈CT画像を用いて算出する評価法が注目されている。当院では2022年6月よりHeart flow社のFFRCTを導入し解析を行っているが、検査に際して投与される前投薬の使用に関しては、従来の方  
法から変更を行わずに検査を実施している。冠動脈CT検査において、前投薬の投与方法の違いは画質への影響も少なくない。今回は、当院の冠動脈CT撮影における前投薬の使用方法が、FFRCTの解析結果に与える影響について検討した。

## 【使用機器】

CT装置

- ・SIEMENS 『SOMATOM Definition Flash』
- ・Canon 『Aquilion ONE』

解析ソフト

- ・ハートフロー・ジャパン 『ハートフローFFRCT』  
3Dワークステーション
- ・富士フイルム株式会社 『SYNAPSE VINCENT』

## 【撮影条件】

冠動脈CT検査は原則としてSIEMENSで撮影を実施し、一部不整脈や息止め不良患者等の場合においてCanonでの撮影を実施している (Table 1)。また、当院の前投薬の投与基準は、硝酸塩薬のミオコールスプレーを舌下に1回噴霧で、収縮期血圧90 mmHg以下で使用禁止であり、 $\beta$  遮断薬のコアベータは、心拍数が洞調律かつ70~90 bpmの時のみ使用することになっている。

## 【方法】

対象期間は2022年6月から2023年6月で、FFRCTの解析を実施した60症例 (60人、169枝) とし、男女比は2:1、平均年齢75.2歳であった。検討は以下の方法で行った。

### 1. 診断精度の算出

経皮的冠動脈形成術を施行した症例を疾患あり、施行しなかった症例を疾患なしとした場合の診断精度を求めた。

### 2. FFRCTの解析に使用した冠動脈CT画像の評価

#### ・血管径の測定

AHA分類におけるRCAの#1、LADの#6、LCXの#11の中間位にて血管径の測定を行った。

#### ・冠動脈CT画像の視覚評価

診療放射線技師3名にて視覚評価を行った。冠動脈の静止状態と連続性について評価するため、モーションアーチファクトおよびバンディングアーチファクトについてそれぞれ1~4点の4段階で評価を行った。

また、血管径および視覚評価の結果は、真陽性・真陰性群と偽陽性・偽陰性群に分けて比較を行った。有意差検定は血管径の結果に対して Welch's t test、視覚評価の結果に対して Mann-Whitney U testを用いて行い、有意水準は5%とした。

## 【結果】

FFRCTの診断精度について、169枝で精度83%、感度87%、特異度82%であった。また、血管毎に診断精度を求めた (Table 2)。主要冠動脈3枝の血管径は真陽性・真陰性群3.14 mm  $\pm$  0.64 mm、偽

Table 1 冠動脈CT検査の撮影条件

	SIEMENS	Canon
管電圧	100kV	120kV
管電流	Auto mA(quality mAs:380)	Auto mA(SD:23.0)
ローテーション	0.28sec	0.35sec
ビーム幅	0.6mm $\times$ 128列	0.5mm $\times$ 320列
ピッチファクタ	0.17	-
撮影方法	Helical Scan	Volume Scan
再構成関数	Bv41	FC14

陽性・偽陰性群 $2.79 \pm 0.56$  mmとなり、有意差を認めた (Fig.1)。視覚評価について、静止状態の評価は真陽性・真陰性群 $3.6 \pm 0.5$ 点、偽陽性・偽陰性群 $3.4 \pm 0.5$ 点となり (Fig.2)、連続性の評価は真陽性・真陰性群 $3.5 \pm 0.5$ 点、偽陽性・偽陰性群 $3.4 \pm 0.7$ 点となり、両者ともに有意差を認めた (Fig.3)。

【考察】

当院のFFRCTの診断精度は診断精度83%、感度87%、特異度82%、陽性的中率43%、陰性的中率98%であった。血管毎の結果を見るとLCXの陽性的中率が低く、これは今回解析を行ったデータにおいて左冠動脈より右冠動脈が優位な患者が多く、他の冠動脈と比較してFFRCT解析に必要な血管径が確保できていなかった可能性が考えられる。

視覚評価の結果では、いずれも真陽性・真陰性群が偽陽性・偽陰性群よりスコアが高く、血管径においても同様であった。このことから偽陽性・偽陰性群を示したデータは、十分な心拍抑制と血管径の確保ができていなかったと考えられ、原因としては当院の前投薬投与基準が、Heart flow社が提唱する方法より過少投与となっていることが考えられる。

【結語】

冠動脈CT撮影における前投薬の使用方法を変更することで、診断精度が向上する可能性が示唆された。

【参考文献】

- 1) 水戸部亮: 第1回 FFRCT概要と臨床データ 日本診療放射線技師会誌 Vol.69 No.835
- 2) 手島祥吾: 第2回 解析原理と冠動脈CTプロトコル 日本診療放射線技師会誌 Vol.69 No.842
- 3) 水戸部亮: 第3回 FFRCTを取り巻く環境の変化とCase Study 日本診療放射線技師会誌 Vol.70 No.844

Table 2 FFRCTの診断精度

	精度	感度	特異度	PPV	NPV
All(n=169)	83%	87%	82%	43%	98%
RCA(n=53)	91%	75%	92%	43%	98%
LAD(n=56)	82%	86%	81%	60%	94%
LCX(n=59)	78%	100%	76%	28%	100%

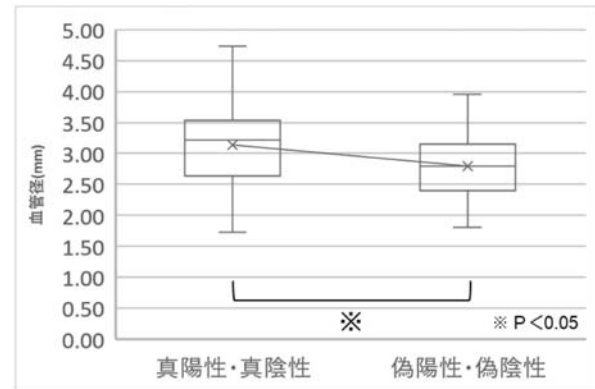


Fig.1 冠動脈の血管径

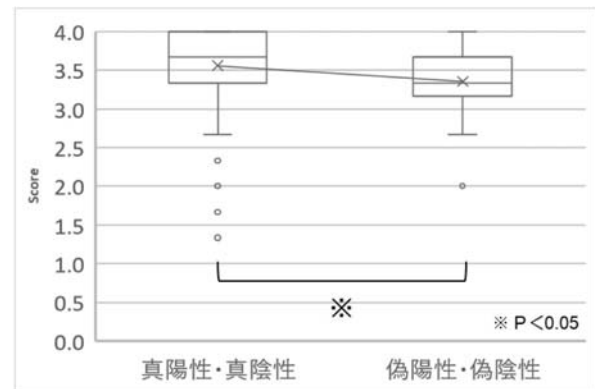


Fig.2 視覚評価 (モーションアーチファクト)

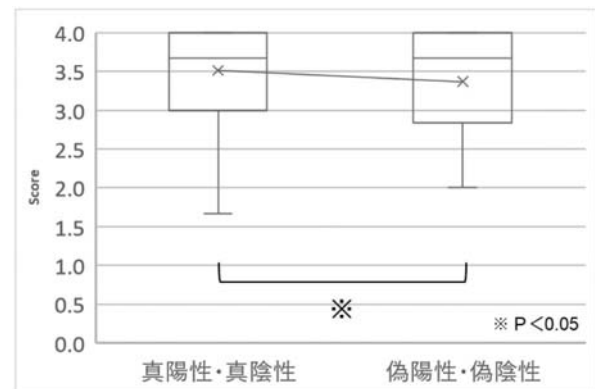


Fig.3 視覚評価 (バンディングアーチファクト)