

# SFA の 4D-Flow 解析において描出不良であった一例

○久保 翔太郎、田中 龍之介、白石 雄基、曾根 真浩、森本 裕紀、渡辺 真由美、高橋 勇登、増原 晃、京下 睦、川又 功  
愛媛県立新居浜病院

## 【はじめに】

4D-Flow(PCA)とは、Phase Contrast法を用いて心周期の1回分を分割し撮像する方法である。双極性磁場の向きにより血流の方向が分かるため、流体力学を用いたFlow解析とは異なり、実Flowの解析が可能である。心周期の1回分を分割するため、データ量が大きく、撮像時間が長い。心大血管等の一般的な部位以外での撮像に関しては速度エンコード(以下VENC)の計測・設定が必要となり、手技が煩雑である。

今回、右外腸骨動脈(以下EIA)と遠位大腿動脈(以下SFA)のバイパス術後部分のエネルギー損失の原因を確認する目的でバイパスの近位周位部とバイパスの遠位部の膝窩動脈(以下POPA)の4D-Flowの撮像依頼があった。(図1)

## 実症例 (CTA)



図1 解析依頼場所

## 【撮像に関して】

撮像時の最適VENCを求めるためには、目的血管の直交断面での撮像が必要である。そのため、Time of Flight(以下TOF)法を利用した心電図同期MRAをはじめに撮像した。TOF-MRAではEIAの描出が不可能であったため(図2)、総腸骨動脈(以下CIA)とSFA部分の流速を求め、VENC設定を行うこととした。右CIAの最大速度はおおよそ80[cm/sec]であり、左CIAは95[cm/sec]、右SFAは15[cm/sec]、左SFAは70[cm/sec]であった。

バイパス部の血流が不明であるため、まずは静脈の描出が無いように、VENC=96[cm/sec]の早い流速の設定にて撮像を試みた。その結果、末梢及びバイパス部の描出は不可能であった。(図3)

次に、遅いVENC設定の20[cm/sec]での撮像を行った。遅いVENCの場合、静脈の描出が強いが流速を測定した部分のSFAの描出も行えた。しかし、バイパス近位部周辺の描出は不可能であった。(図4)

## 実症例 (TOF-MRA)

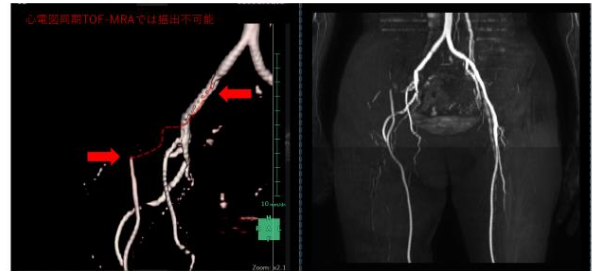


図2 TOF-MRA(骨盤部)

## 実症例



図3 VENC=96[cm/sec]の場合(骨盤部)

## 実症例

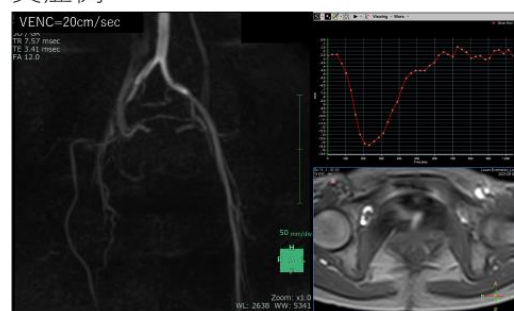


図4 VENC=20[cm/sec]の場合(骨盤部)

POPAに関しては、TOF-MRAでも描出良好であり、右の最大流速が15[cm/sec]、左が30[cm/sec]となっており、30[cm/sec]にて撮像を行ったが、比較的描出が良好であった。(図5)

## 実症例

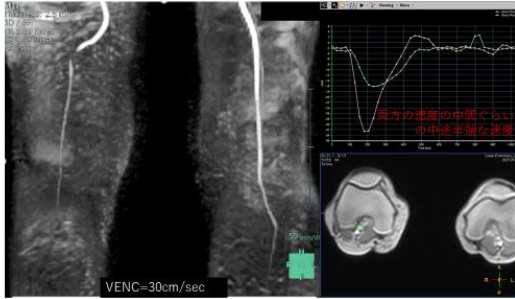


図5 POPA VENC=30[cm/sec]

### 【血管撮影にて】

後日、末梢血管治療(以下EVT)が行われた。EVT時の血管撮影にて、右EIAはCIAからの造影で6秒以上遅れて描出された。EVT時の所見は閉塞ではなく高度狭窄であった。(図6)

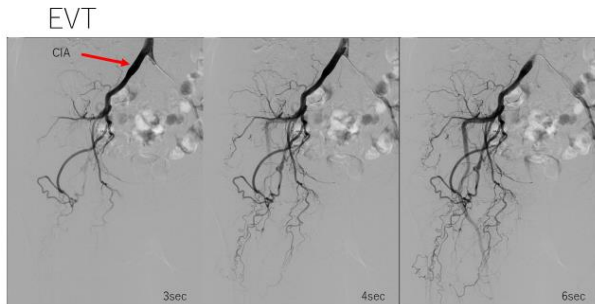


図6 CIAからの血管撮影(3s/4s/6s)

EVTでEIAの高度狭窄部分にステントを置いたあと、末梢血流の確認のためにPOPAの撮影も行ったが、TOF-MRAと同様の所見となった。(図7)

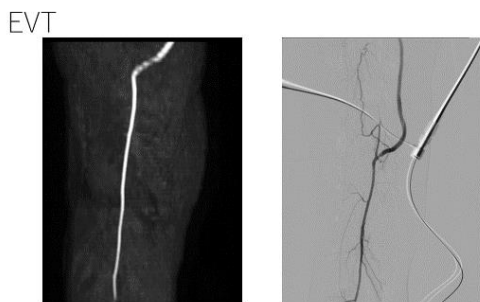


図7 TOF-MRA像とPOPAの血管撮影像

### 【反省点・まとめ】

CTAでは描出不良等なく、高度狭窄とっていなかったため、健常ボランティアでのテストスキャンにて画質の担保のみを検討し、遅いVENCの設定等の検討は行っていなかった。そのため、スキャン回数が増え、検査時間が延びてしまった。

また、TOF-MRAにてバイパス部分の描出が行えず、場所が不明なために直交断面の評価及び、バイ

パス部分に直行したTOF-MRAの撮像が行えなかった。

解析にはMagnitude画像とPhase画像の送信を行うために約3万6千枚と膨大なデータ量になってしまい、PACS、ワークステーションを圧迫する結果となってしまった。

検査としては流速測定にて患者説明等行え、EVTにつながった。そのため、診療科的には検査結果に満足してもらえた。