

## 頭頸部DynaCTにおける造影剤低減の検討

田村宏樹, 加藤竜太, 連石奈保子, 佐々木卓弥, 小野良博

岩渕正俊, 河野伸弘, 千葉 裕, 工藤宇一

Key Words :

### はじめに

DynaCTとはflat-panel detector(以下, FPD)を搭載したCアーム装置にて回転3D撮影を行うことにより, 造影された血管のみならず軟部組織を含めたCTのような3D画像表示を可能にしたシステム(Fig.1)でありIVR等における有用性が報告されている。

当院でも2009年5月の導入から主に脳神経外科領域において使用されているが, 回転3D撮影は

撮影開始前のX線遅延時間(delay time)から撮影終了まで造影剤を注入し続ける必要があるとされるため使用量の多さが欠点である。頭頸部DynaCT(8sec)は, 従来の3D-DSA(5sec)と比較して回転撮影時間が長いため, 既存の造影剤注入条件では更なる使用量の増加が懸念される。

そこで今回, 頭頸部DynaCT撮影時の造影剤注入条件について検討し低減を試みたので報告する。

ANGIO

DynaCT

CT

(Fig. 1)

## 方法

### 使用機器

血管撮影装置 : Siemens AXIOM Artis zee TA (VC13D)

Work Station : Syngo Multi Modality Work Place (VE31A)

造影剤注入装置 : Angiomat ILLUMENA

### 既存注入条件

注入速度 : 3ml/sec

注入時間 : delay time (1 sec) + 8sec

造影剤量 : 27ml

再現性のある画像を得るために最低限必要な注入速度・注入時間を以下の方法で検討した。

#### 1. 注入速度

1 cmΦの亚克力製自作模擬血管ファントム(以下、ファントム)を使用し、注入速度を3ml/secから0.5ml/sec毎に下げて造影剤を注入しDSAを撮影した。ファントム下端から5cm毎の造影剤到達

時間を測定し delay time の範囲内で到達した中から最適な注入速度を検討した。

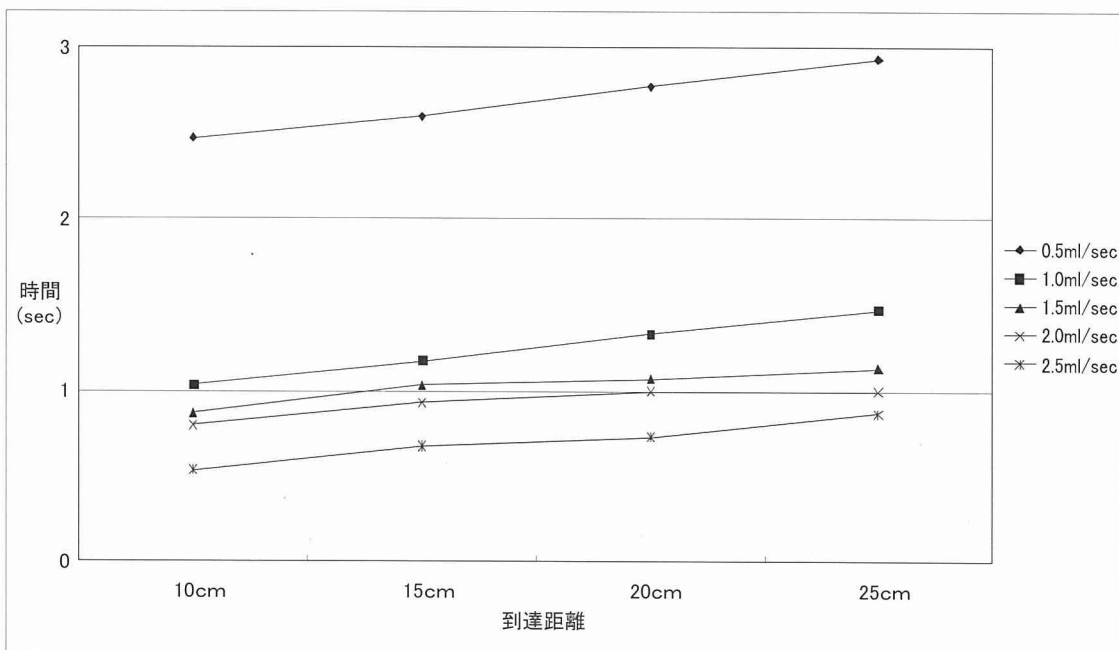
#### 2. 注入時間

上記で得た注入速度で注入時間を delay time+8secから1sec毎に減らしてファントムに造影剤を注入しDynaCTを撮影した。得られた画像からVR表示した全体像と、MPR表示した短軸像を作成し視覚的に評価した。さらに短軸像は臨床画像における血管辺縁の最小HU値(約1700)と比較し、最適な注入時間を検討した。

## 結果

#### 1. 注入速度

各注入速度における時間と到達距離をグラフに示す(Fig.2)。delay timeの間にファントム内が造影剤で満たされる最低注入速度は、到達距離10cm以下の時は1.5ml/sec、15cm以上の時は2.0ml/secであった。



(Fig. 2)

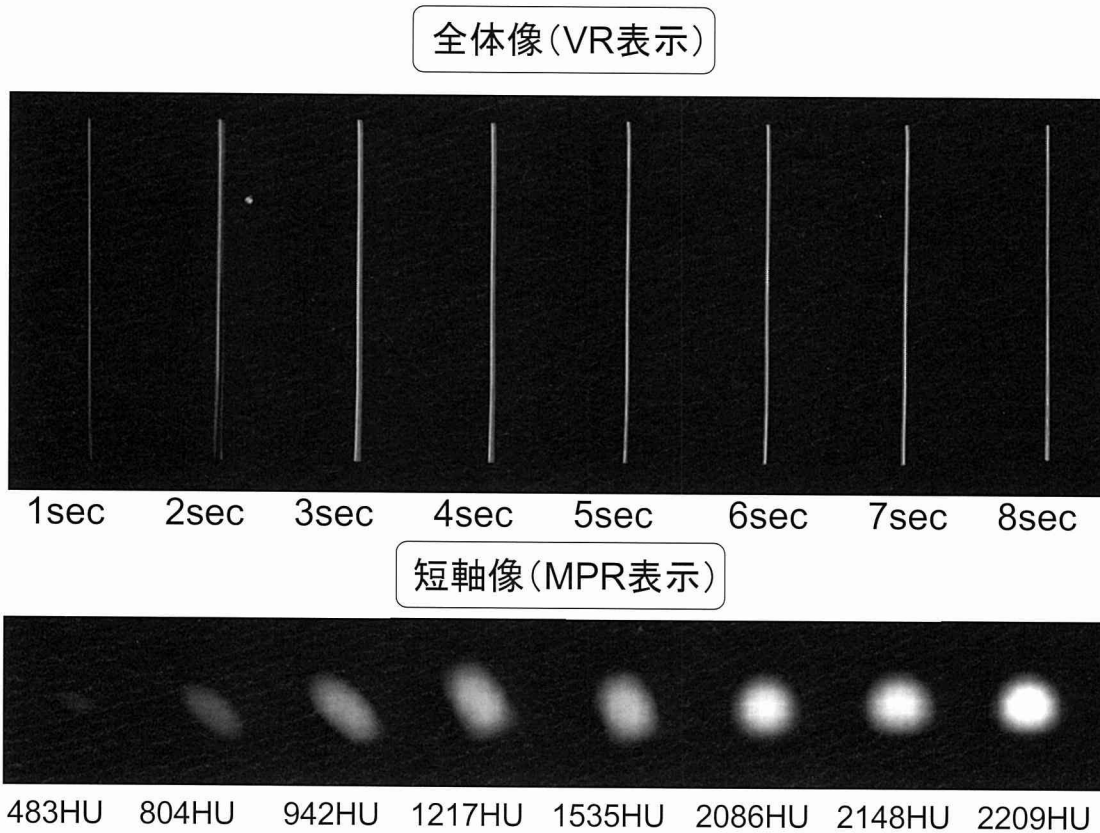
## 2. 注入時間

結果 1 より最適と思われる注入速度である 2ml/secにおける結果を示す(Fig.3). 上段はdelay timeを除いた注入時間を変化させた時の全体像をVR表示した画像, 下段は短軸像とその辺縁の最小HU値を表す. さらに, 当院の放射線技師10名

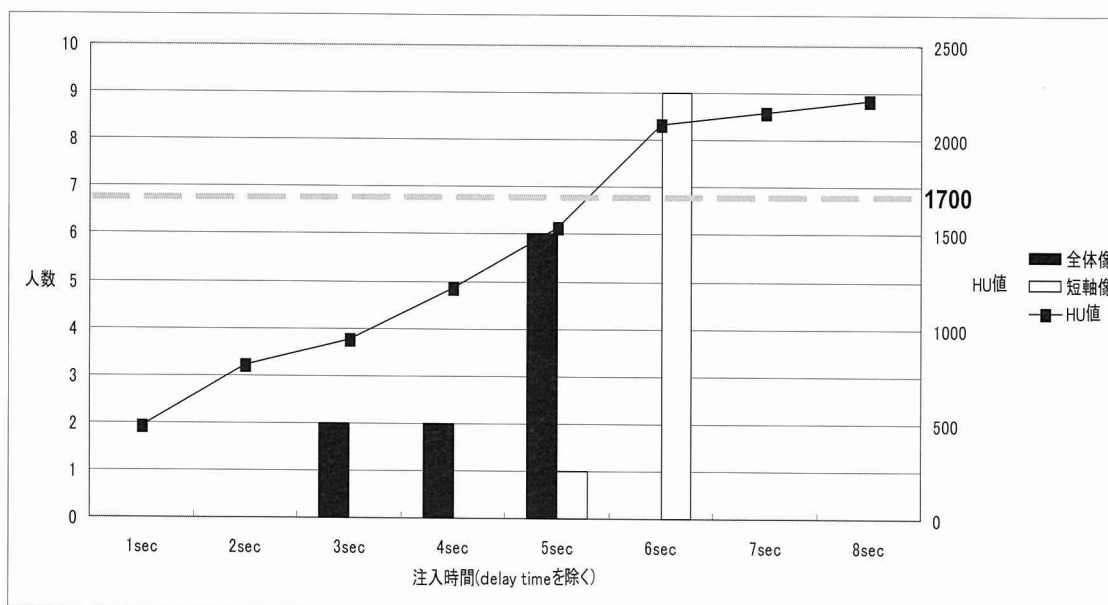
で視覚評価した結果を示す(Fig.4).

VR表示にて再現性があると評価した画像は注入時間が3~5秒とバラツキがあったが, 5秒以上で全体を再現しているという評価が多かった.

MPR表示では注入時間6秒以上でファントムの再現性が良くHU値も1700を超えていた.



(Fig. 3)



(Fig. 4)

## 考察

### 1. 注入速度

臨床における頸部血管造影画像ではカテーテル先端から頸動脈分岐部まで約10cmであり，脳血管造影画像ではカテーテル先端から中大脳動脈分岐部まで約15cmであった。

結果1より，ファントム下端から10cmの位置ではdelay timeまでにファントムが造影剤で満たされる最低注入速度は1.5ml/sec，同様に15cmの位置では注入速度2.0ml/secであった。

よって頸部では最低注入速度が1.5ml/sec，頭部では2.0ml/secが最適な注入速度である可能性が示唆された。

### 2. 注入時間

方法1で求めた注入速度を用いて注入時間を検討した。

1.5ml/secは視覚評価で再現性はなく，注入時間が最長の9secでもHU値は1700を満たさなかったため臨床では使用できないと思われた。

2.0ml/secは視覚評価にて再現性がある画像の注入時間は全体像でdelay time+5sec、短軸像でdelay time+6secであった。またHU値が1700を超えるのはdelay time+6secであった。

よって注入時間はdelay time+6sec必要であり注入条件は2.0ml/sec，総量14mlが最適だと思われた。

従来のI.I.検出器では200HU以下の濃度差の分離は困難であったが，FPDに変更したことにより濃度分解能が向上し約10HUの低濃度領域でも表示できるようになった。さらにFPDはI.I.特有の辺縁の歪が生じにくく，ダイナミックレンジが広くかつサンプリング間隔が小さいため回転3D撮影時における正確な空間データ収集が可能になった。これらFPDの利点が，造影剤低減を可能にしていると考えられる。

## おわりに

ファントムにおいて注入速度2.0ml/sec，注入時間delay time+6sec，総量14mlの注入条件で画像が再現され造影剤使用量の低減が示唆された。

臨床では目的とする血管やカテーテルの位置など，状況に応じて注入条件を使い分ける必要がある。

ると考える。

本稿の要旨は，第48回全国自治体病院学会(川崎市)で発表した。

## 文 献

- 1) 林昭人：DynaCT～FDがもたらす新世代の3Dイメージング～. Rad Fan 第4巻 第1号：46-49, 2006.
- 2) AXIOM Innovation in Intervention：シーメンス旭メディテック株式会社 No.1, March 2006.
- 3) Siemens Future：シーメンス旭メディテック株式会社 Volume16, March 2009.
- 4) 山崎彰久：FPD回転3D撮像における回転収集画像とVolume Dataとの関係. 日本放射線技術学会雑誌 Vol.63 No.9, 2007.