

Cone Beam CTによる頭蓋内ステント描出のための至適条件の検討

新潟大学医歯学総合病院 診療支援部 放射線部門 ○奥井 順也 (Okui Junya)
新田見 耕太 八木下 裕子 比護 祐介 佐藤 貴幸 岡 哲也

【目的】

近年、脳動脈瘤コイル塞栓術に併用する頭蓋内ステントとしてEnterprise VRDに加えてNeuroform EZが薬事承認され、臨床に用いられるようになってきた。術後のステント確認には希釈造影剤を用いたCone Beam CT(以下CBCT)を施行しているが、Enterprise VRDとNeuroform EZではCBCT上でステントストラットの描出に差異があり、最適な撮影・再構成条件、造影剤濃度は異なると考えた。そこで、それぞれの頭蓋内ステントを描出するための至適条件を検討した。

【方法】

1. 最適な撮影、再構成条件の検討

撮影時間の異なるスキャンプロトコルを用いてワイヤーファントムを撮影し、MTF10%で比較を行った。

これをもとに空間分解能の高いプロトコルを用いて再構成関数、画像特性関数の組合せを変化させMTF10%で比較し、CT用水ファントムを撮影してノイズ成分についてもSDで比較した。

2. 最適な造影剤濃度の検討

シリコンチューブ内に頭蓋内ステントを装填し、チューブ内には320mg/mlを基準として希釈した希釈造影剤(16~96mg/ml)を充填した。これを水ファントム内に挿入し、体軸方向と平行に置き検討1で得られた撮影条件で撮影した。

MIP像、MPR像で頭蓋内ステントと血管の描出を当施設血管撮影経験1年以上の診療放射線技師5名で視覚的に評価した。

【結果・考察】

1. MTFの結果

Fig.1の実線で示すMTF10%で比較すると、スキャンプロトコルは20sec撮影が空間分解能に優れていた(Fig.1)。

再構成関数、画像特性関数の組合せは再構成関数HU、画像特性関数sharpの組合せが最も空間分解能が高く、続いてEE,sharpの組合せとなった(Fig.2)。SDについてはEE,sharpの組合せが他に比べSDが高い結果であった。

CBCTによる頭蓋内ステントの観察はステントだけでなく、血管など周囲組織との鑑別も重要であり、MPR,MIP像での観察が主となる。そのため空間分解能が高いだけでなくノイズ成分が少ないことも重要であるので、頭蓋内ステントの描出に適しているのは撮影時間20sec撮影、再構成関数HU、画像特性関数sharpの組合せであると考えた。

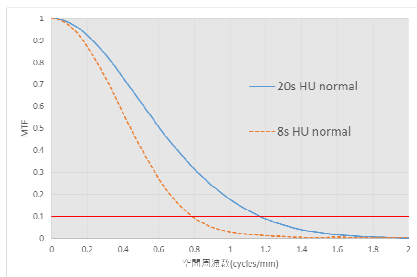


Fig.1 スキャンプロトコルの違いによるMTFの比較

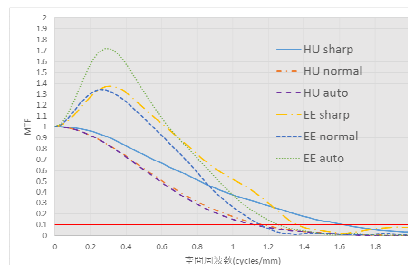


Fig.2 再構成関数、画像特性関数の組合せによるMTFの比較

2. 視覚評価の結果

Neuroform EZは48mg/ml(15%), Enterprise VRDは32mg/ml(10%)の造影剤濃度が血管と頭蓋内ステントの両方の描出に優れていた(Fig.3)。

しかし、今回の実験はファントム実験であり臨床では体循環により造影剤が希釈されると考えられ、造影剤濃度を増加させる必要があると考え、臨床ではそれぞれ造影剤濃度を5%増した。

Neuroform EZは64mg/ml(20%), Enterprise VRDは48mg/ml(15%)の造影剤濃度で撮影しており、この濃度で血管と頭蓋内ステントの両方の描出は良好であった(Fig3)。

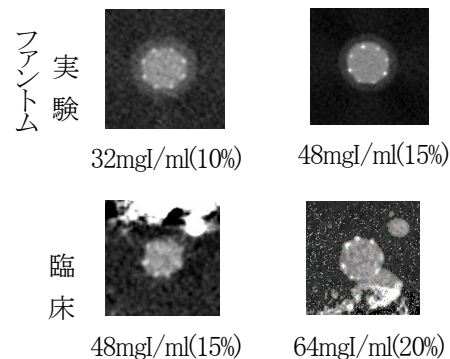


Fig.3 造影剤濃度別画像

【まとめ】

CBCTにより頭蓋内ステントを描出するためには撮影時間20sec撮影、再構成関数HU、画像特性関数sharpの組合せで撮影し、造影剤濃度は臨床ではNeuroform EZは64mg/ml(20%), Enterprise VRDは48mg/ml(15%)を用いることで血管と頭蓋内ステントの両方の描出は良好であった。