

High Resolution Cone Beam CT を用いた頭蓋内ステント描出における 造影剤希釈率の検討

○白石 雄基 宇都宮 慎一 和田 彬 京下 睦 岡本 隆

愛媛県立中央病院放射線部

【背景】

脳動脈瘤に対するコイル塞栓術にはステントを併用した手技があり、ステントの展開具合を確認するためにコーンビームCTを撮影する。留置するステントのストラットは薄いため視認性は低く描出するには適正な造影剤濃度が必要になる。また血管撮影装置のメーカーや仕様によってその描出能は変化するため検証が必要である。

【目的】

当院におけるステントアシストコイル塞栓術を行う血管撮影装置の適正な造影剤希釈率を決定する。

【方法】

機器はPHILIPS 社製Allura Clarity FD20/20を使用、ステントにはStryker 社製Neuroform Atlas Φ4mmを用いた。イオパミドール300を使用し6倍から13倍の造影剤を準備した。1mlシリンジにステントと希釈した造影剤を封入し、脳実質内を水と仮定した模擬ファントムに配置した。PHILIPS固有のハイレゾコーンビームCTのプロトコル「VASO CT」で撮影し、PHILIPSのワークステーションであるXtravisionにてWW/WLを統一した画像を作成した。脳外科医師1名と技師歴3年以上の診療放射線技師6名でシェッフェの一対比較法を用いて視覚評価を行なった。

また、コーンビームCTで撮影した画像を3DワークステーションのSYNAPSE VINCENTにてWW/WLを統一した厚さ1mmのMIP Axial画像に対して(図1)のように線を引き、プロファイルカーブを作成した。

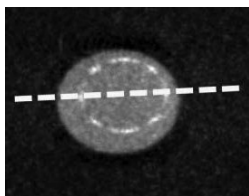


図1

プロファイルカーブではステント・造影剤・バックグラウンドのデジタル値が表示され、その値よりDCR法を用いて描出能を評価した。¹⁾ステントと造影剤デジタル値の差をステントデジタル値で割ったものをステント造影剤コントラスト比(CSs)とし、造影剤とバックグラウンドデジタル値の差をステントデジタル値で割ったものを造影剤バックグラウンドコン

トラスト比(CSb)として、定量評価を行なった。

【結果】

シェッフェの一対比較法を用いて評価を行なった結果では尺度図を用い、最大値が1となるように正規化した。(図2)



図2

10の希釈造影剤が最適であり、有意差も認めた。定量評価では、CSsとCSbの交点がすべてのコントラストが均一になる希釈率であり、最適希釈造影剤濃度は10倍から11倍となった。(図3)

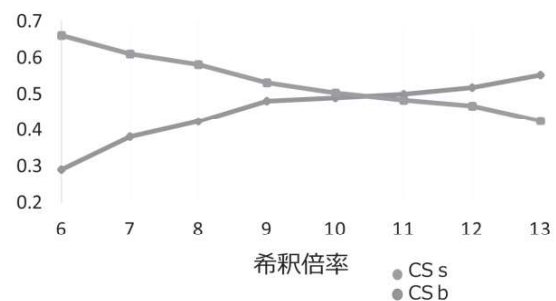


図3

【考察】

適正な造影剤希釈率は視覚評価では10倍、定量評価では10から11倍と考えられる。現状、当院における希釈率は10倍と決定した。

しかし、ステントの両端にはX線不透化マーカがあり、このノイズがデジタル値に影響を与えていた。臨床ではカテーテルやコイル、頭蓋骨からのノイズやアーチファクトがあるため、実際の画像に影響することを考慮する必要がある。

また体内循環では血液により造影剤がさらに希釈されることも考えられる。術後経過における脳血管造影では用意した造影剤よりも2.5倍希釈されていたと報告もあり²⁾、今後検討が必要である。

【結語】

本検討においてNeuroform Atlasの適正造影剤希釈率を決定した。

他社のアンギオ装置やステントを採用する場合もこの評価方法で決定が可能と考える。

【参考文献】

1. 藤井亮輔 Cone-beam CT画像のデジタル値を利用した頭蓋内ステントの描出能の定量的評価法 J-STAGE 脳血管内治療 2019 4巻2号 P55～62
2. 村上 巧 cone beam CT撮影時の造影剤の希釈倍率の検討