

# DSAにおいて体厚や造影剤の違いが視覚的認識能に及ぼす影響の基礎検討

公立大学法人福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○角田 和也(Kakuta Kazuya)

深谷 岳史 矢部 重徳 本田 清子 八木 準  
樵 勝幸 池田 正光 佐藤 孝則 遊佐 烈

## 【目的】

当院で腎機能が低下している患者に対する下肢動脈造影を行う症例があった。その際に、従来のヨード造影剤ではなくCO<sub>2</sub>を用いた。この経験がきっかけでCO<sub>2</sub>造影に関して文献や報告書を調べたが、症例報告が多数で基礎研究がほとんどなかった。そこで本研究では、体厚と造影剤を変化させ、DSAモードの違いによる造影剤の見え方を調べる。

## 【方法】

使用装置はSiemens社Artis Zeeを用いた。模擬血管はテルモ社のサーフロー針18G、20G、22Gを用いた。体厚は水を5cm、10cm、15cm、20cmと変化させて行った。DSAモードはCO<sub>2</sub> DSAモードとAbdomen DSAモードを使用した。

水槽の中に、中を水で満たした模擬血管を沈めた。この状態をマスクとしてDSAを開始した。そしてCO<sub>2</sub>をインジェクターにて5.0mL/sで注入し、DSA画像を得た。同様の方法でヨード造影剤も3.0mL/sで注入し、DSA画像を得た。

得られた画像をトレンド補正し、サーフロー針のところのみを切り出し、造影剤が写る前のDSA画像に縦方向で任意の位置に張り付け、視覚評価画像とした。1枚の視覚評価画像に18G、20G、22Gの信号が存在することになる。

学習を行った10人の診療放射線技師に視覚評価を行ってもらい、信号が観察できた場合に、その位置とどの程度見えたかを5段階評価してもらった。

## 【結果】

Fig.1のa)に水深5cm、b)に水深10cm、c)に水深15cm、d)に水深20cmの時の視覚評価結果を示す。どの条件においても、ヨード造影剤を用いた時が非常に良い視覚評価結果を得られた。CO<sub>2</sub>をCO<sub>2</sub>モードで撮影した場合、水深が変わっても模擬血管の視覚評価結果のばらつきが小さかった。また、体厚が厚くなるほどCO<sub>2</sub>を用いたときの視覚評価結果の差が出やすく、Abdomen DSAモードで顕著であった。

水深20cmにて、22GでCO<sub>2</sub>をAbdomen DSAモードで撮影した点に着目した。このscoreが1を未満であった。つまりTrue Positiveが低かった。そこでRecall(再現率)を求めた。Recallの求め方を式(1)に示す。

$$Recall = \frac{TruePositive}{TruePositive + FalseNegative} \dots(1)$$

上記の位置でのRecallの値は0.4であった。22GでCO<sub>2</sub>をAbdomen DSAモード以外の全てのパターンでは0.8であった。

## 【考察】

実際に視覚評価を行っていた際に、数名の診療放射線技師より、ヨード造影剤とCO<sub>2</sub>で同じゲージの信号を見た際に内径が異なるのではという意見があった。そこで、内径8mmのシリコンチューブの上にアクリル板を10~24cmの2cm刻みで乗せ、CO<sub>2</sub>をCO<sub>2</sub> DSAモードで撮影した。得られた画像からCO<sub>2</sub>で染まっているところの内径を、拡大率を考慮して計算し、アクリル厚10cmの場合を正規化し、グラフ化した。なお、ヨード造影剤は高コントラストであるため、内径がほぼ一定に描出されるという仮定に基づいて求めた。実際の内径と一致するアクリル厚は約16cmであった。アクリル厚が薄ければ薄いほど内径が過大評価され、また、アクリル厚が厚ければ厚いほど内径が過小評価される可能性があることが示唆された。Fig.2に内径の相対値のグラフに示す。

## 【結論】

CO<sub>2</sub>を用いた場合での視覚的認識能の傾向が分かった。また、体厚によって内径が過大・過小評価される可能性がある。視覚評価方法や画像処理、撮影条件等が今後の検討事項である。また、動画での物理評価の方法が確立されていないため、それも検討が急がれる。今後、より様々な実験を続けることで、CO<sub>2</sub> DSAも臨床においてより使いやすい選択肢の1つになり得ると考えられる。

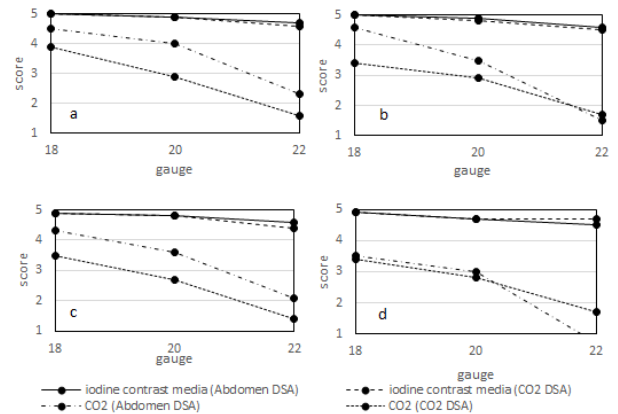


Fig.1 視覚評価結果

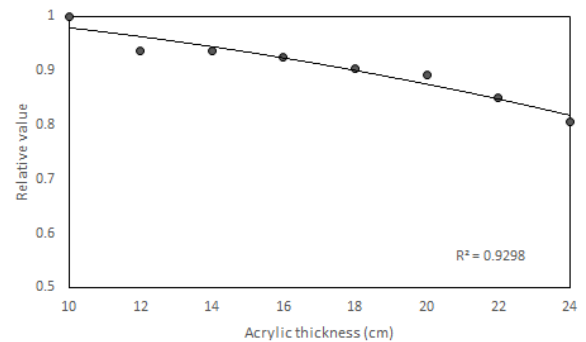


Fig.2 内径の相対値