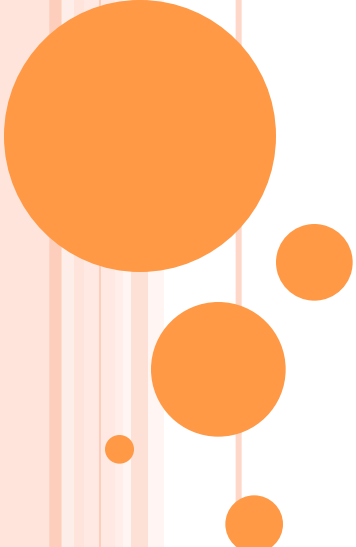




頭部CTAにおける造影効果不良症例 のCT値とVR像の検討

長野厚生連篠ノ井総合病院
診療放射線科

○白石 芳樹・岸田 学・井出 新吾

目的

当院での頭部**CTA**の主な検査目的は脳動脈瘤の精査である。脳動脈瘤の検索には**VR**像が有用であることには疑いの余地はない。

脳動脈瘤を良好に**VR**像で描出するためには**300HU**程度の**CT**値が必要となるが、患者の心機能・タイミング不良などの要因で時には**VR**像を作成するには**poor**な画像を撮影してしまうことがある。

そうした場合の対処法を、当院に新しく導入された**Dual Energy**を使って**CT**値・**SD**値を考察し、作成した**VR**像について評価した。



使用機器

<SIEMENS>

SOMATOM Definition Flash(stellar detector)

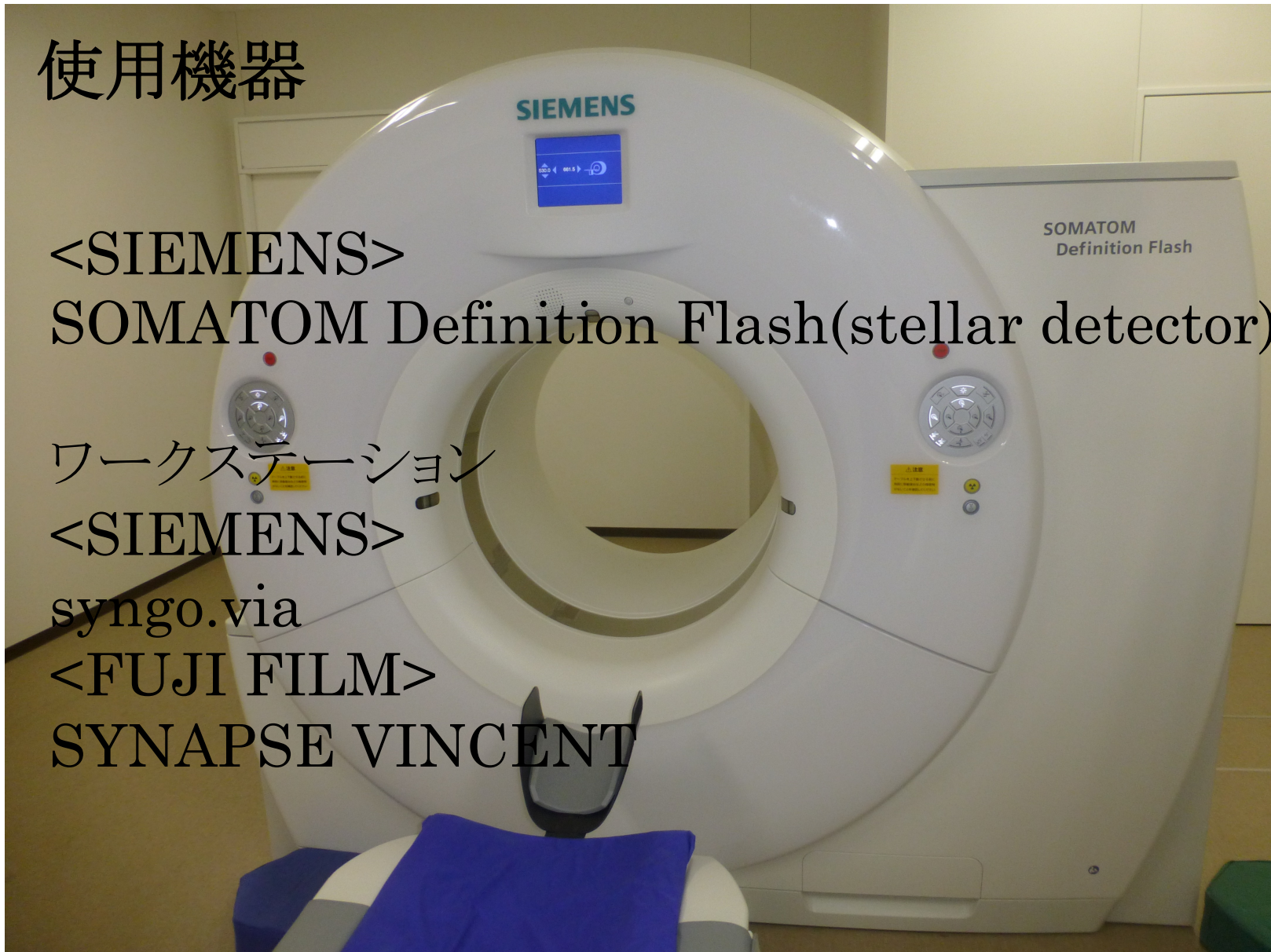
ワークステーション

<SIEMENS>

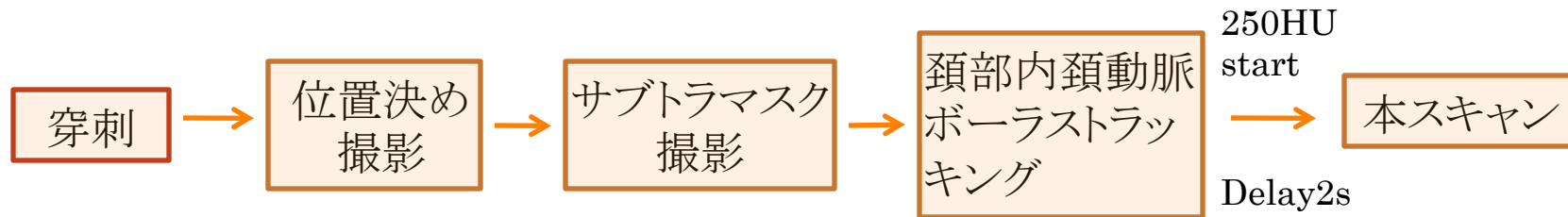
syngo.via

<FUJI FILM>

SYNAPSE VINCENT



撮影条件



マスク

100kV/100mA/ピッチ 0.8/CTDI 9.65/AEC OFF

本スキャン

80kV/280mA・140kV/140mA/ピッチ 0.6/CTDI 24.43/AEC OFF

造影剤注入条件

中濃度造影剤(イオパミドール300)

18mgI/s/kg

14s注入

中大脳動脈起始部の目標CT値を350HU程度に設定



方法

撮影した画像をコンソールとsyngo.viaを使用し、条件を変化させ

I .MCA起始部の平均CT値(今回は左MCAの瘤なので左MCA)

II .被殻部のSD値

III .VINCENTを使用し、マスク像とのサブトラクションで作成したVRの視覚評価
上記について考察する。

変化させる条件

①逐次近似法SAFIREの強度(2・3)

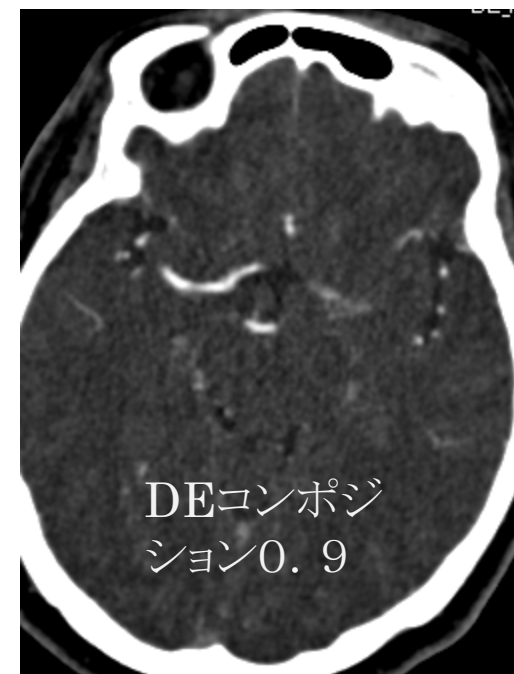
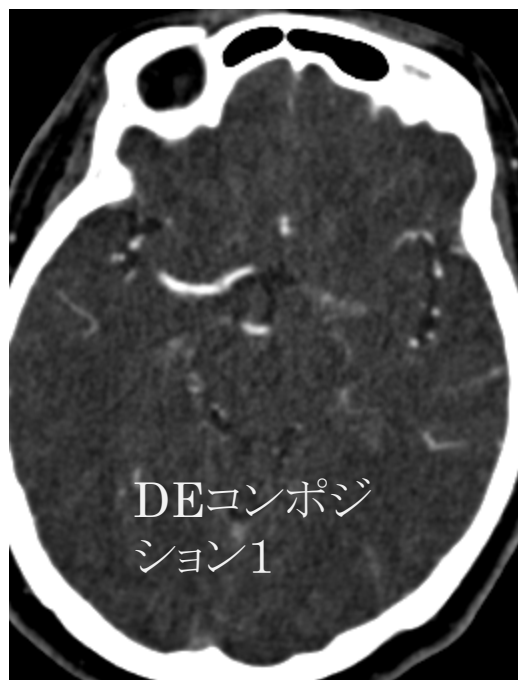
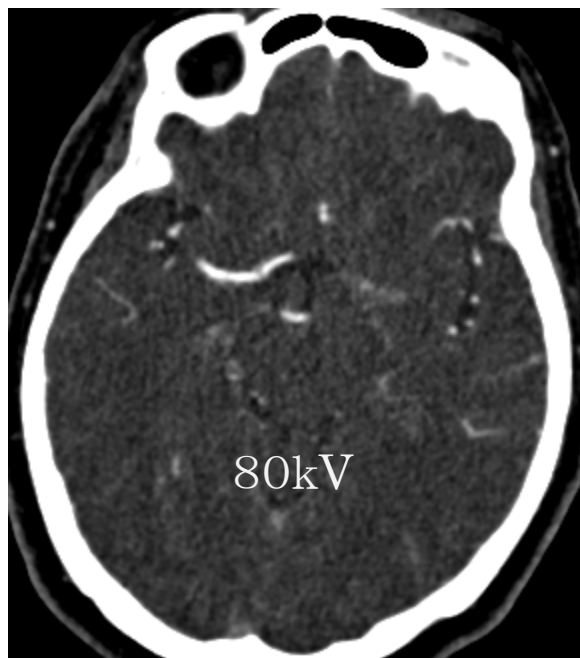
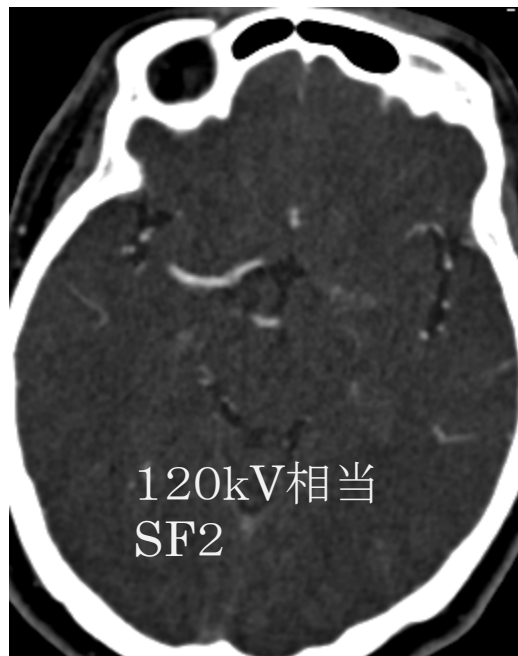
②管電圧(120kV・80kV)

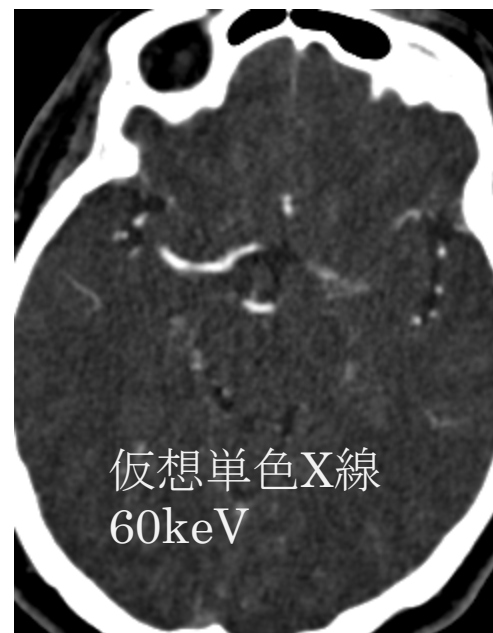
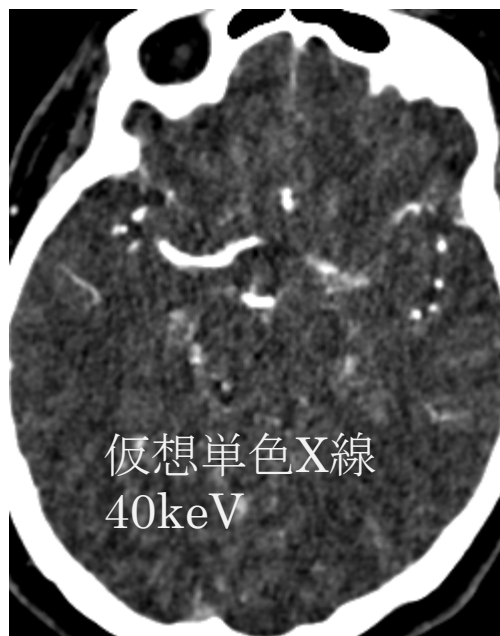
③DEコンポジション:80kVと140kVのブレンド割合(1・0.9)

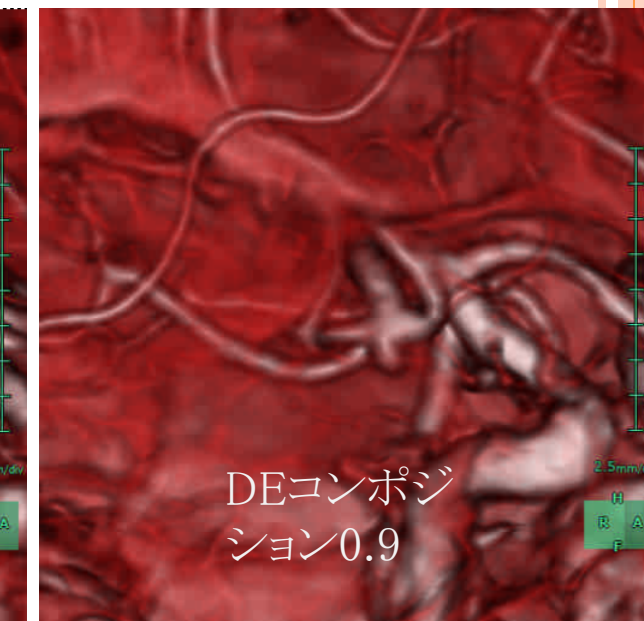
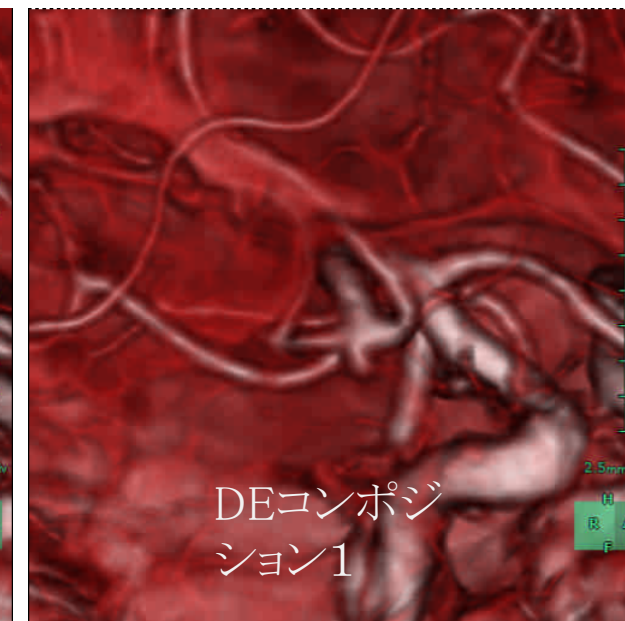
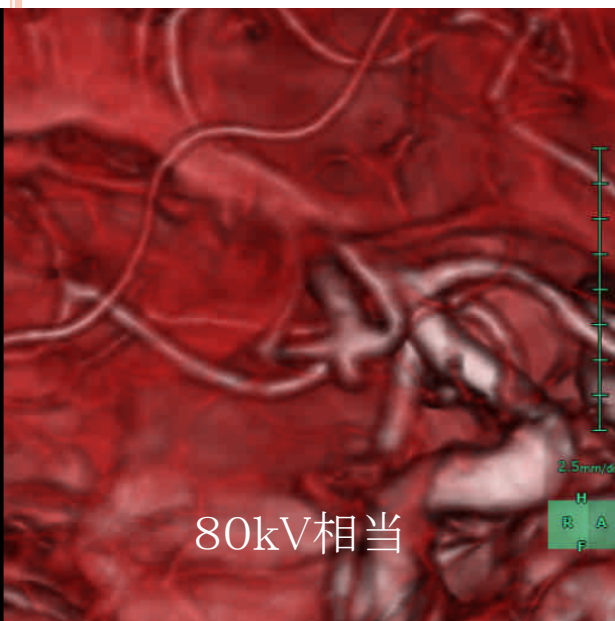
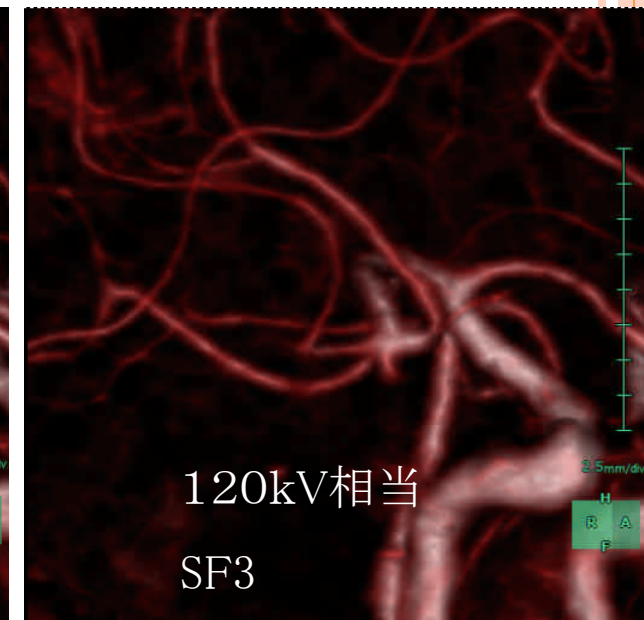
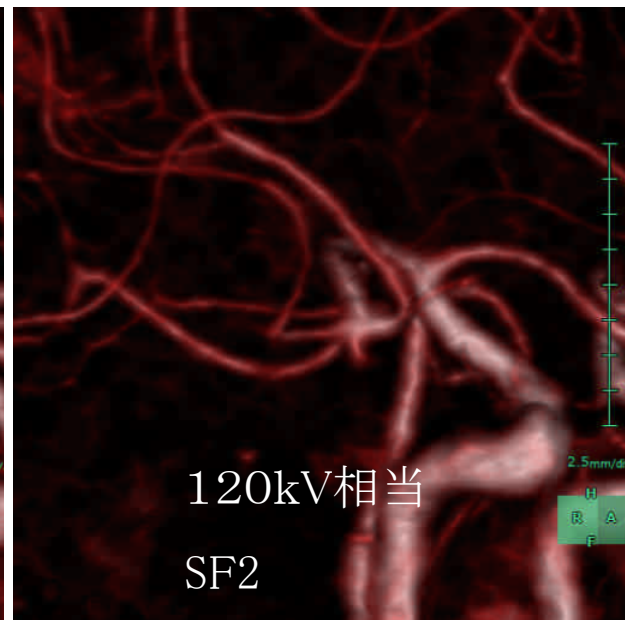
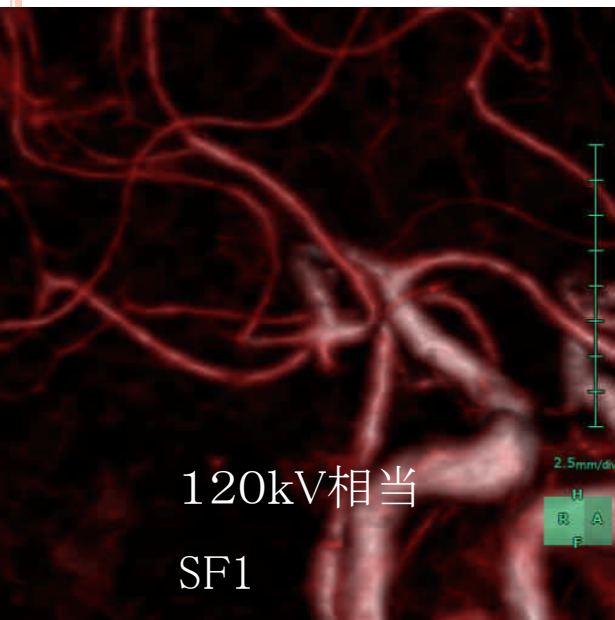
④仮想単色X線(40kev・50keV・60keV)

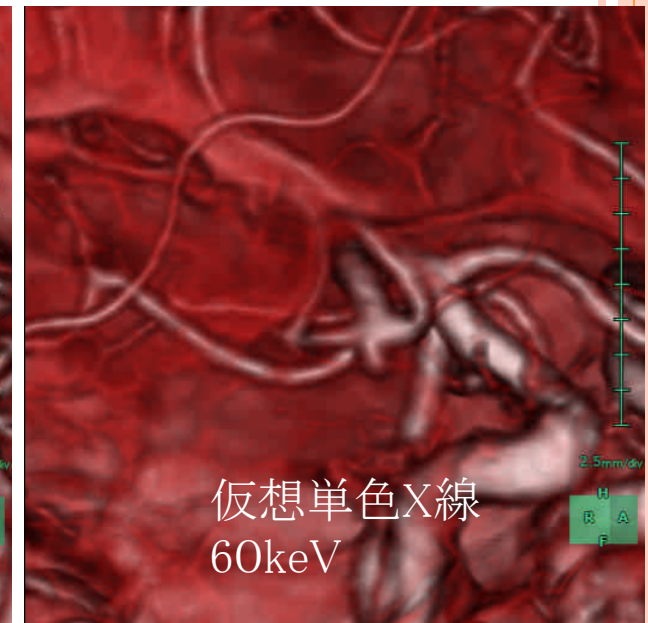
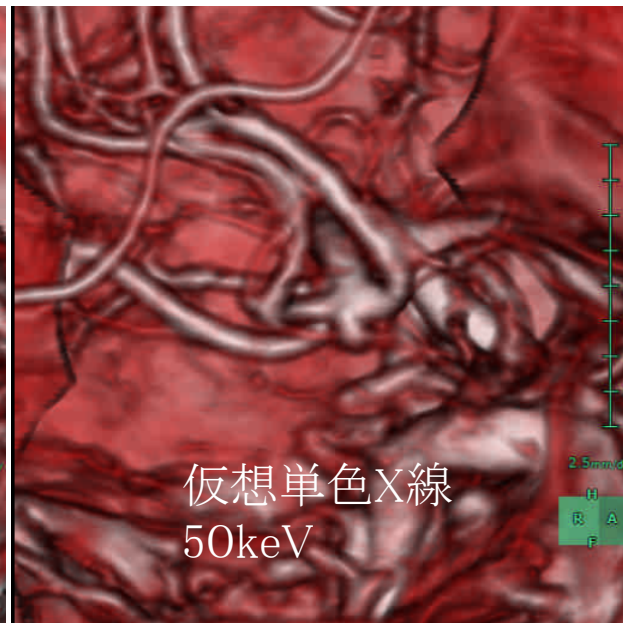
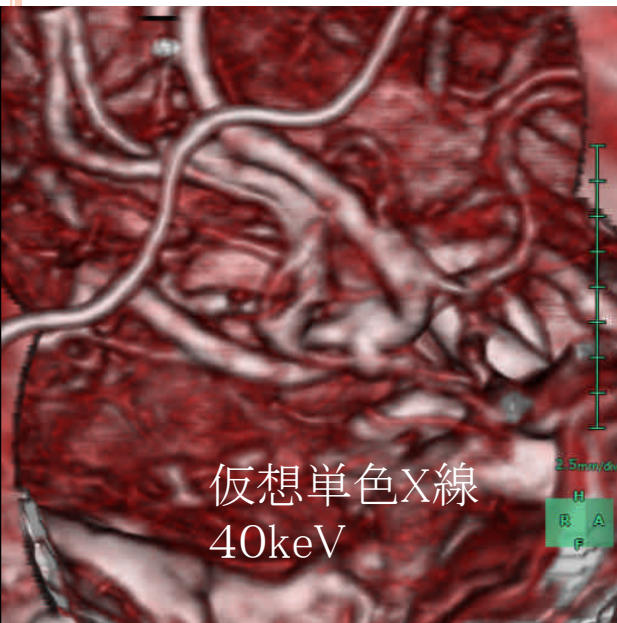
①以外はSAFIREの強度は1固定











全て同一条件で表示

仮想単色X線の40keVと50keVは動脈瘤が見えなかったため骨をカットしています



結果

	MCA起始部のCT値	被殻部SD
120Kv相当SF1	224	9.25
120Kv相当SF2	217	8.63
120Kv相当SF3	226	7.32
80Kv	327	16.45
DE1.0	383	13.57
DE0.9	358	12.47
40Kev	747	24.2
50Kev	508	18.83
60Kev	350	12.78

MCA起始部のROI 10mm²の楕円(右MCAに沿った)

被殻部のROI 30mm²の円



- SAFIREの強度によるCT値の変化はほぼ無く、SDは段階的に低下した。VR像はSDの低下を反映せず違いが見られなかった。

- 80kVのみのデータを使用した場合CT値はおよそ1.4倍上昇し、SDも上昇した。VR像は良好な血管像を表したが周囲のノイズの影響からか、ざらついた印象を受けた。

- DEコンポジション1のデータはCT値が約1.7倍、0.9のデータは約1.6倍上昇した。80kVのみのデータよりもSDの上昇が少なく、1よりも0.9のデータでSDは低かった。VR像は80kVのデータと同等の血管像を示し、ノイズの影響も少なく良好な画が得られた。1と0.9の差異は特に見られなかった。

- 仮想単色X線40keVのデータはCT値が約3.3倍、50keVでは約2.3倍、60keVは約1.6倍上昇した。SDも段階的に上昇し40keVのデータでは横断画像で脳実質が白く見えるほどのノイズレベルに達した。VR像は40keV・50keVでは血管径が違って見えるほどの増強効果を示し、マスク像とのサブトラクションも上手くいかなかった。60keVについては80kV・DE1・DE0.9と同様の血管像を示し、ノイズの影響も少なく良好な画が得られた。

- VR像では、120kV以外のデータを用いた場合はサブトラクションで完全に骨を抜くことができなかったが、仮想単色X線40keV・50keV以外のデータは簡単な処理で120kV程度の画像にできた。40keVと50keVのデータについては頭蓋底がサブトラクションできないため同様の画像を作成することは困難であった。

考察

- VR像作成においては、CT値が低いデータを取り扱う際ノイズの影響を減らすよりもCT値を上昇させることが良好な画像を作成できると考えられた。
- Dual Energy撮影では低管電圧側のデータをそのまま使うよりもDEコンポジションによってデータを低管電圧側に寄せたほうがノイズ量の上昇を抑えられる。
- 仮想単色X線画像を作成する際にsyngo.viaでモノエネジェティックプラスと呼ばれるノイズ低減処理を一緒に行っているが、あまりに低エネルギー帯を選択しすぎるとVR作成時に無視できるようなノイズレベルではなくなってしまう。
- 仮想単色X線画像の低エネルギー帯は、骨のCT値も大幅に変化するためサブトラクションが上手くいかないと考えられる。頭蓋底のサブトラクションが上手くいかないとICAの動脈瘤などには対応できない。
- CT値が上がりすぎると、VR上血管径が変わったように見えてしまった。ノイズの影響もあるかとは思われるが、仮想単色X線の低エネルギー側を使用する際はVR作成条件の変更が必要と考えられた。
- 今回の使用したMCAのCT値が200前後のデータでは、DEコンポジション1・0. 9・仮想単色X線60kVのデータが当院での通常のVRに近かった。



今後の展望

- ・今回の症例では仮想単色X線のCT値の高さをあまり活かせなかったが、通常VRで描出することが難しい細い血管などに使用できないか検討したい。その際はノイズを少しでも低減するためSAFIREの強度と仮想単色X線のエネルギーのバランスも同時に検討したい。
- ・マスク像もDual Energyで撮影し本スキャンのデータと同じ処理を行えばサブトラクション処理が上手くいくと推察している。今後検討していきたい。
- ・エネルギーと逐次近似法によって造影剤のCT値とVR像はある程度コントロールが可能なが分かった。今後はCTAでの造影剤の低減・低レート化にむけチャレンジしていきたい。

