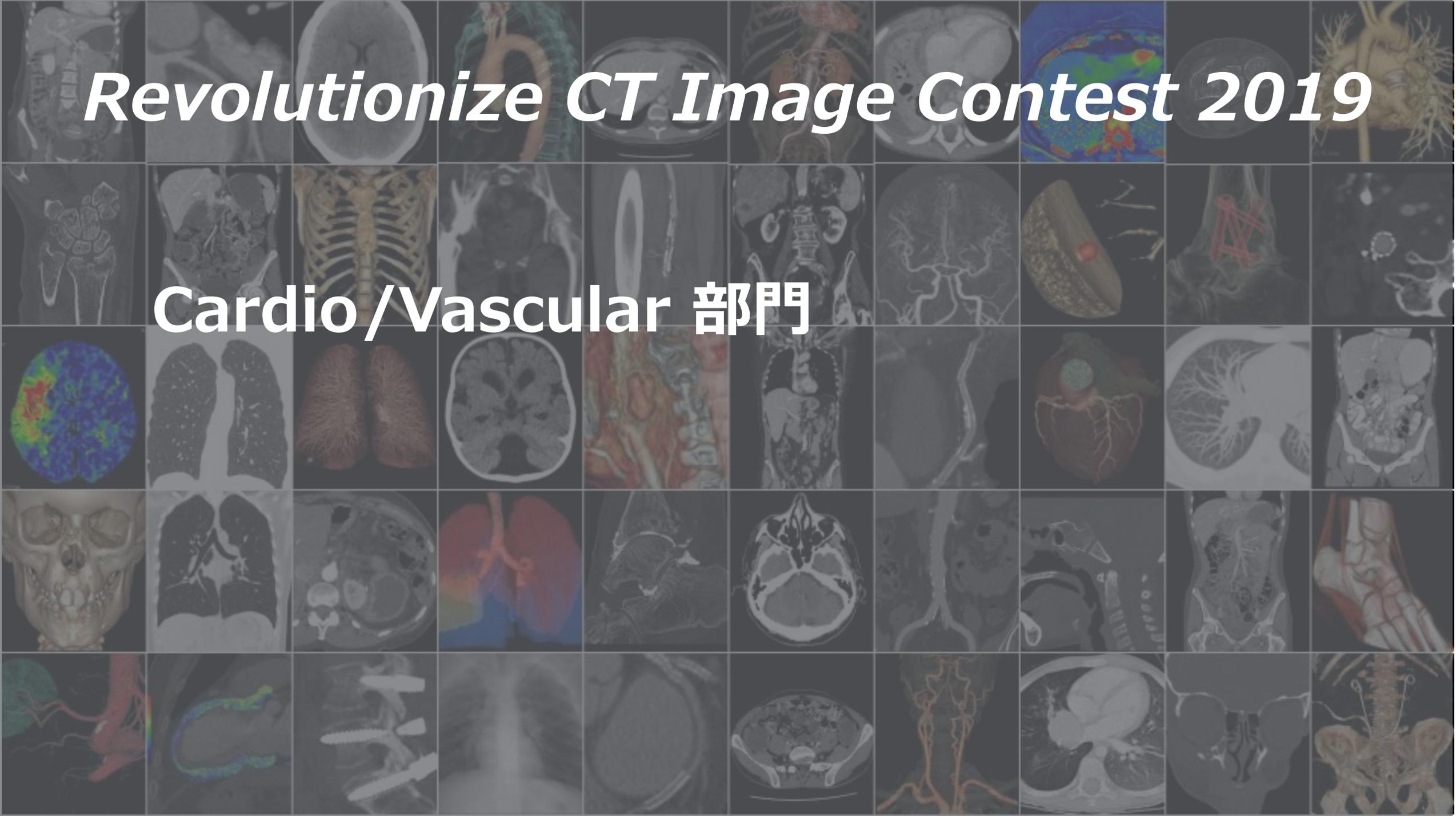


Revolutionize CT Image Contest 2019

Cardio/Vascular 部門



Revolution CT

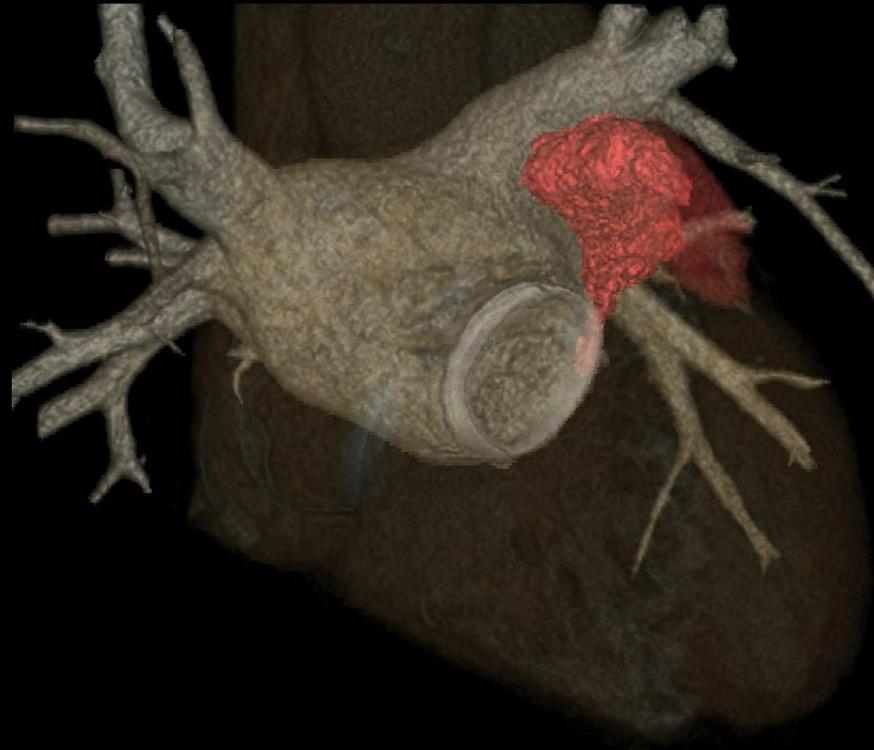
Scan Type	Axial
Rotation Time	0.28
kV	100kV
mA	507
Noise Index	NA
Helical Pitch	-
Beam	160mm
Kernel	Standard
ASiR%	70%
DLP(mGy-cm)	841.79
CTDI vol(mGy)	24.81

<臨床的意義>

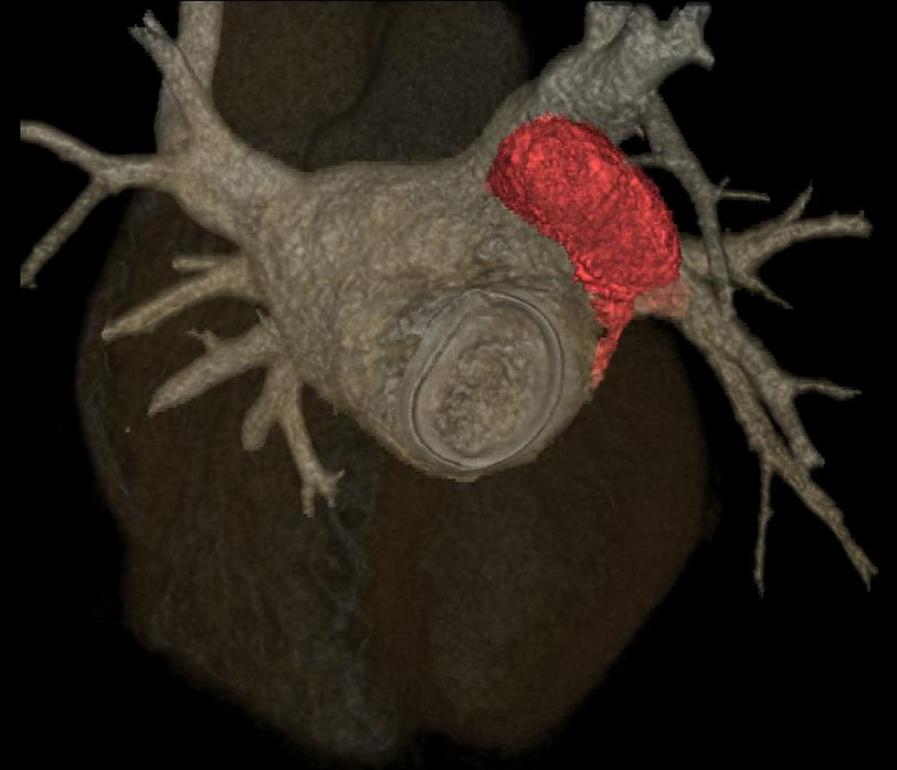
本症例は、慢性の持続性心房細動により連合弁膜症を併発しAVR+MVP+TAP+Maze及び、左心耳由来の血栓症の予防目的で左心耳閉鎖術を行った症例である。しかし完全に閉塞がなされず左心耳内に血流が入り込んでいる様が観察できる。どの程度血流が左心耳内に入り込むと血栓症となりうるのかは明確な指標は無い。今回は経過観察となった。

左心耳閉鎖術後

AP



LAO



Revolution CT

左心耳閉鎖術後

＜撮影,画像作成の工夫＞

本症例は手術により閉鎖された左心耳内に異常血流があった場合にどのタイミングで、どこからの血流かを検査する目的であったため造影投与開始後10秒から30秒間間歇的に心電同期撮影を行った。

3次元画像にて左心耳内への異常血流を赤色で表現した。左心房・肺静脈及び左心耳の色と透過性を変更し、正常血流と異常部位との差別化を計った。

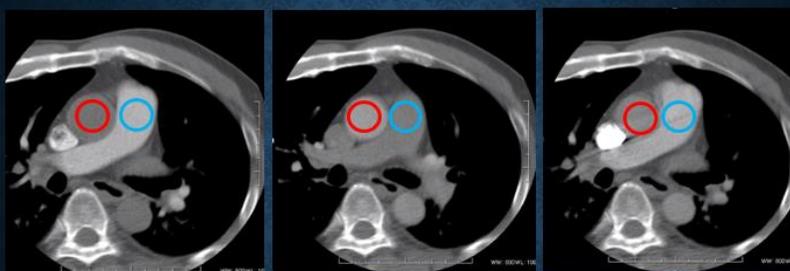
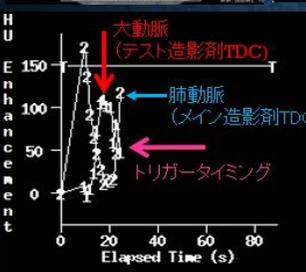


Revolution HD

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.35
kV	120kV
mA	650
Noise Index	NA
Helical Pitch	
Beam	40mm
Kernel	Detail
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	367.09
CTDI vol(mGy)	26.22

TBT変法の活用

TBT変法

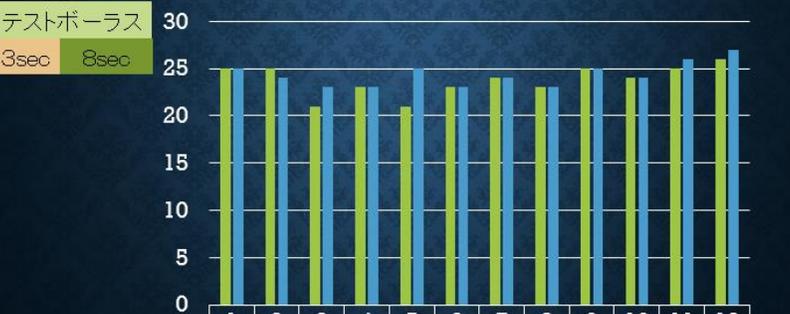
大動脈と肺動脈の2ヶ所にROIを設定し、造影剤到達ピークをモニタリングしながら、大動脈(テスト造影剤)と肺動脈(メイン造影剤)のクロスした点をトリガータイミングとする。

利点:トリガータイミングが簡便である

Test injection法とTBT変法 同一患者におけるピーク時間の比較

体重:50~100kg 男:女 7:5 HR:50~60

テストボーラス
3sec 8sec



test perk	25	25	21	23	21	23	24	23	25	24	25	26
TBT perk	25	24	23	23	25	23	24	23	25	24	26	27

ポイント

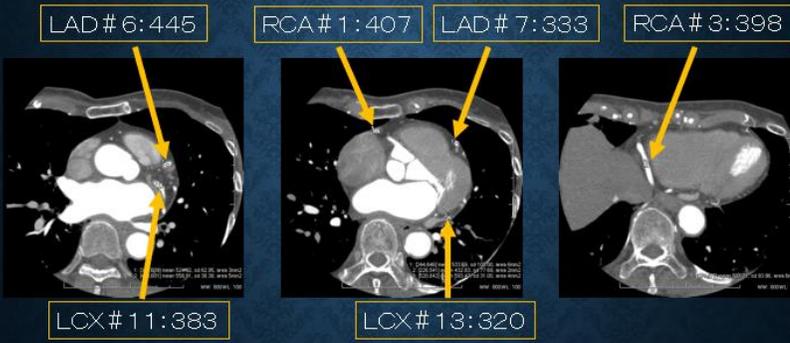
TBT法は一度の注入で、テストと本スキャンを連続的に行うのでスループットの向上が得られる。

TBT変法は、TBT法の基本15秒delayで本スキャンを行うが、ROIを2ヶ所に設定し、クロスした場所がスタートタイミングとなるので、撮影者間のバラツキを無くした簡便な方法である。またTest injection法と比べてもピーク時間が同様となるので造影剤使用量も最適化できる方法である。

<臨床的有用性>

当院のTBT変法は従来のTBT法で問題とされたトリガータイミングのバラつきを無くした方法であり簡便で個人差がない方法である。

200名 平均CT値



CT値:300~400

Key Image



Revolution HD

TBT変法の活用

<撮影,画像作成の工夫>

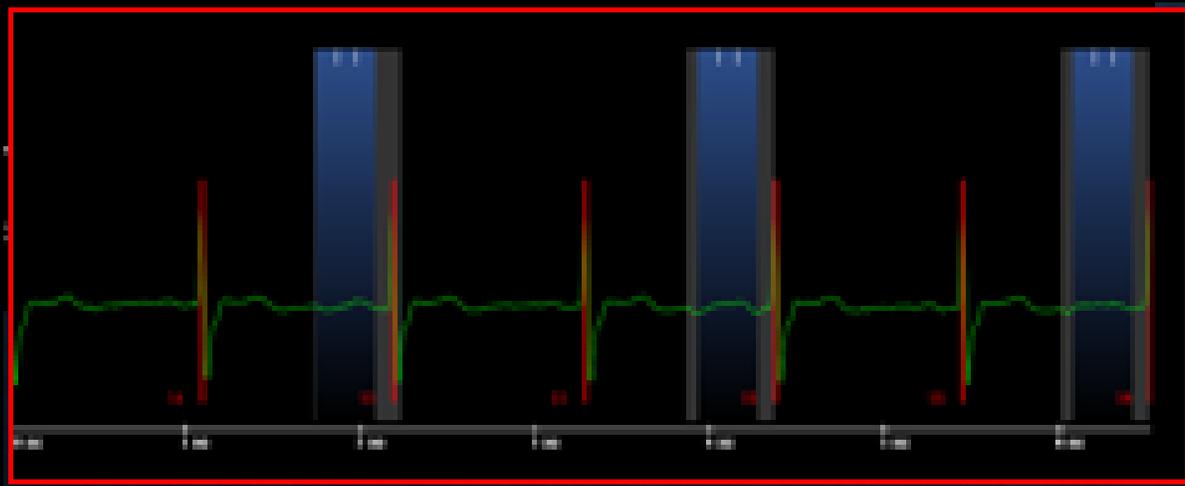
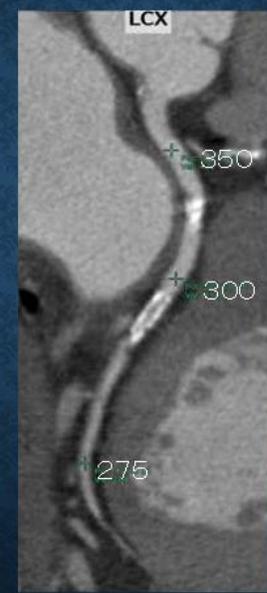
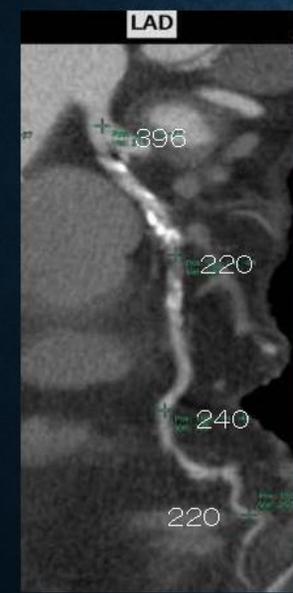
心拍変動の場合、Test injection法だと失敗した可能性がある。しかし本症例はTBT変法を利用しているので、ピークタイミングギリギリまで血行動態・心拍を観察できるので、造影不良を免れる事ができた。

TBT変法はROIを2ヶ所設定するダブルトリガーのクロスする点がスタートタイミングなので、撮影タイミングやTECカーブが得られずらい症例でも造影不良を軽減することができる。

フリーズが使用できないときの症例のため、多少Motion Artifactの影響を受けているが画像解析および読影には影響はなかった。

TBT変法

高血圧、高脂血症で治療中、心電図でST変化の増悪認め(右脚ブロックあり)
他院紹介にて冠動脈精査
⇒注入時HR70といきなり上がり、撮影時にHR55と安定したためか BMI25.3



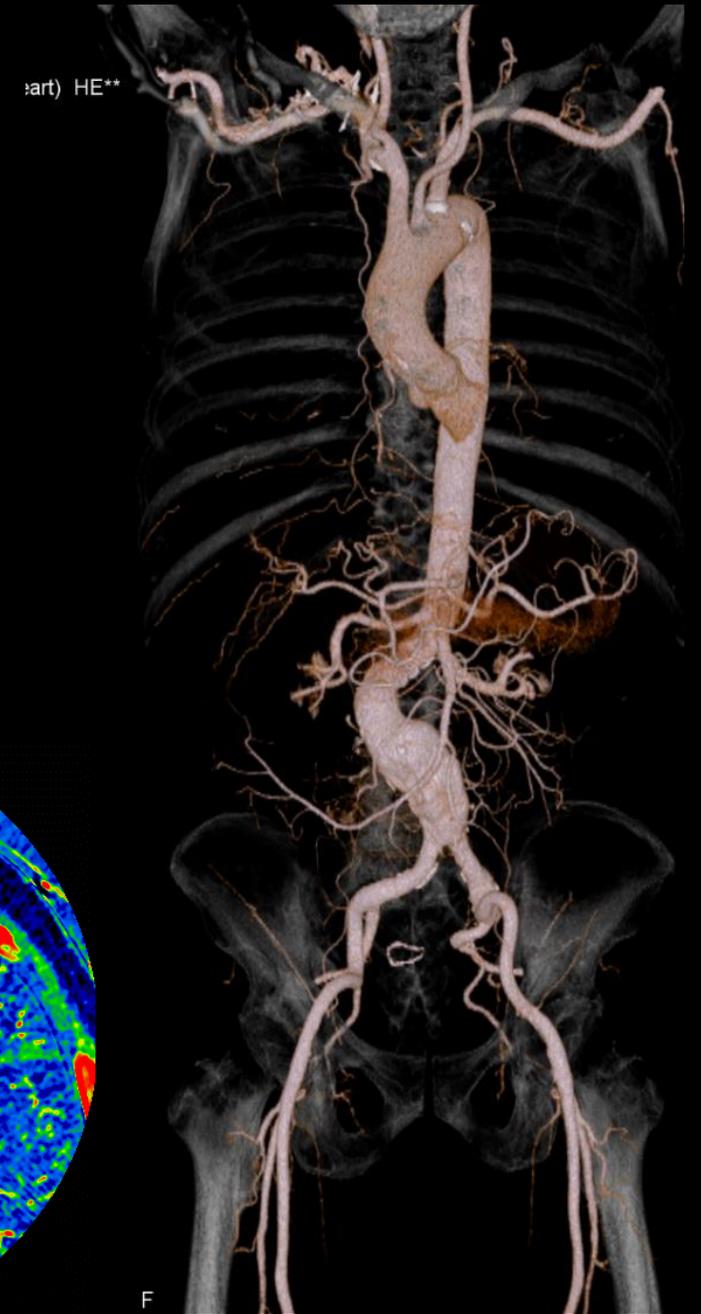
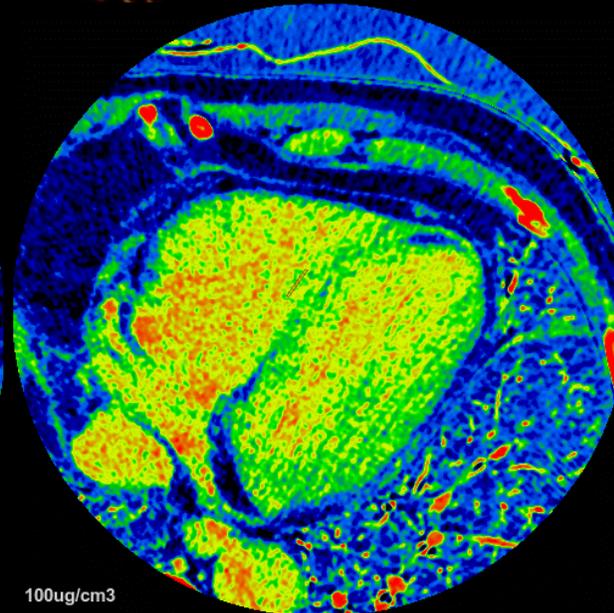
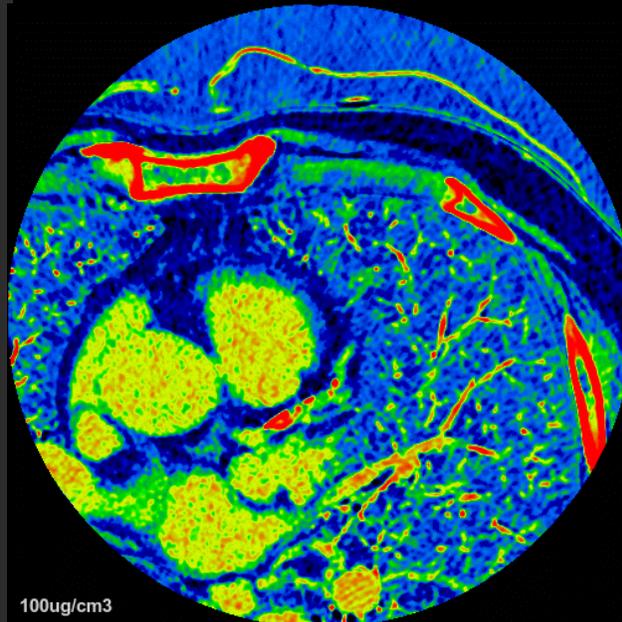
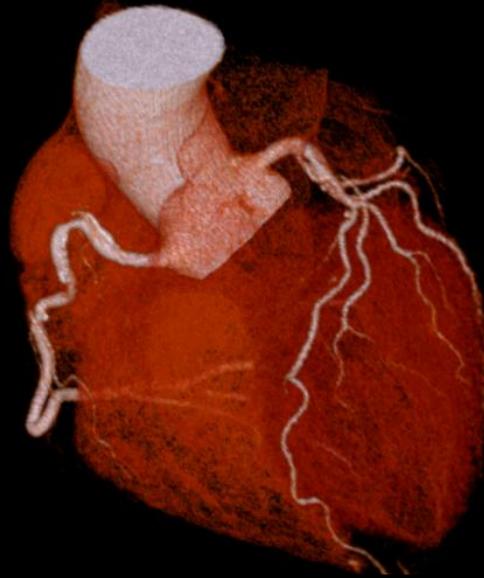
Revolution CT

EVER術前の心臓精査

Scan Type	Cardiac/Helical
Rotation Time	0.35 / 0.5
kV	120
mA	AutomA
Noise Index	25 / 10
Helical Pitch	1.575
Beam	160 / 80
Kernel	-
ASiR%	50% / 70%
DLP(mGy-cm)	459.6 / 138.6
CTDI vol(mGy)	28.7 / 6.5

<臨床有意点>

EVER術前に冠状動脈の評価及び計測用の画像並びに遅延造影を撮影することで虚血の診断も追加できる。冠状動脈に有意狭窄と虚血がある場合バイパス術の検討も可能になる。



Revolution CT

<撮影,画像作成の工夫>

心臓のCTAを撮影しその造影剤で胸腹骨盤の大血管を同時に撮影するためRotation time0.35秒で統一し、second scanの立ち上がりが早くなる。

また遅延造影では心電同期がわからないためHYPER DRIVEをDualに変更し1秒未満の撮影を心掛けている。

心臓のCTAは右心系が洗い出されているので読影がしやすく、バイパスなどの可能性がある患者様にはGDA LITA RITAを充分描出する。また遅延造影を撮影することで簡単な虚血の診断も付け加えることができる。

EVER術前の心臓精査



LightSpeed VCT

Scan Type	SS Segment
Rotation Time	0.35
kV	120
mA	447
Noise Index	
Helical Pitch	0.16
Beam	40
Kernel	-
ASiR%	
DLP(mGy-cm)	1180.3
CTDI vol(mGy)	57.58

<臨床有要点>

検診にて心雑音を主訴にUCG施行され、冠動脈瘤疑いで造影CTとなった患者。

本症例は左冠動脈主幹部が肺動脈より開口しており、左冠動脈の血流は異常に拡張した右冠動脈からの円錐枝、下壁-中隔枝、心尖部に側副血行路があり、左室心筋は虚血には至っていない。

MIPを再構成すると造影剤の左肺動脈への逆流所見を認めため、血行動態および形態把握に寄与できた。

成人型BWG症候群

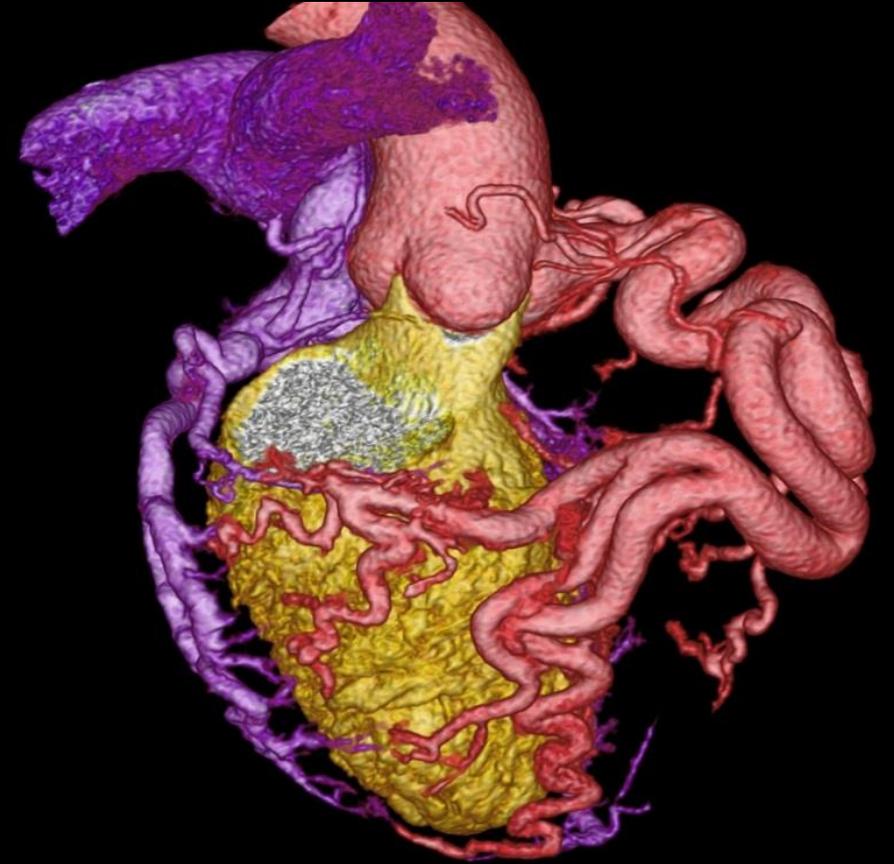
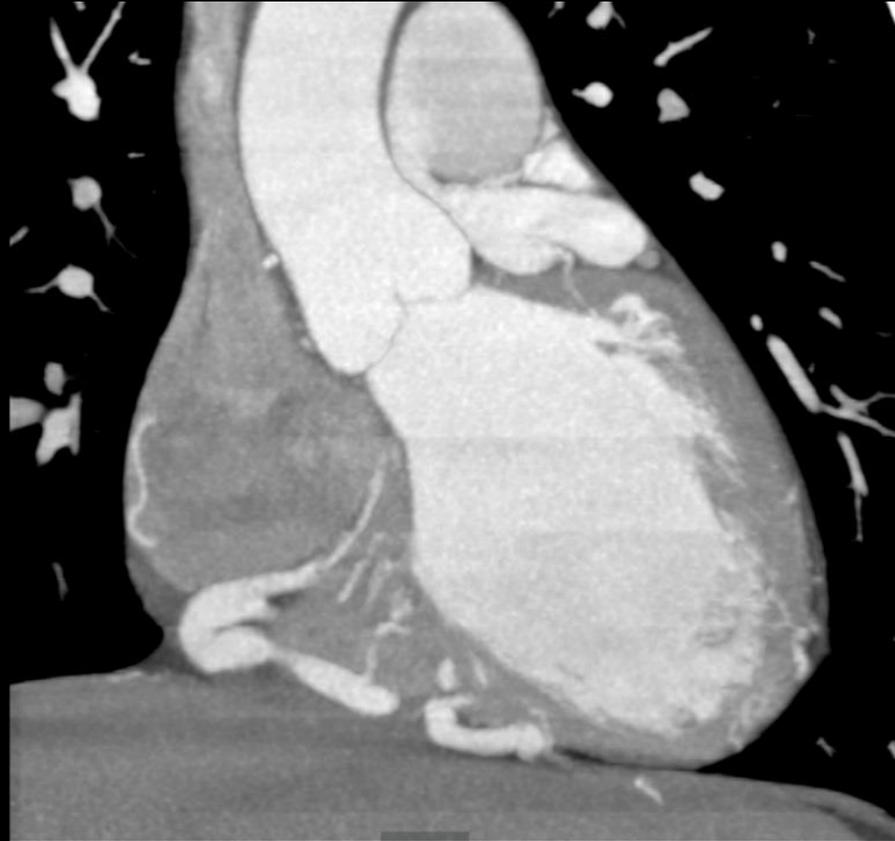


LightSpeed VCT

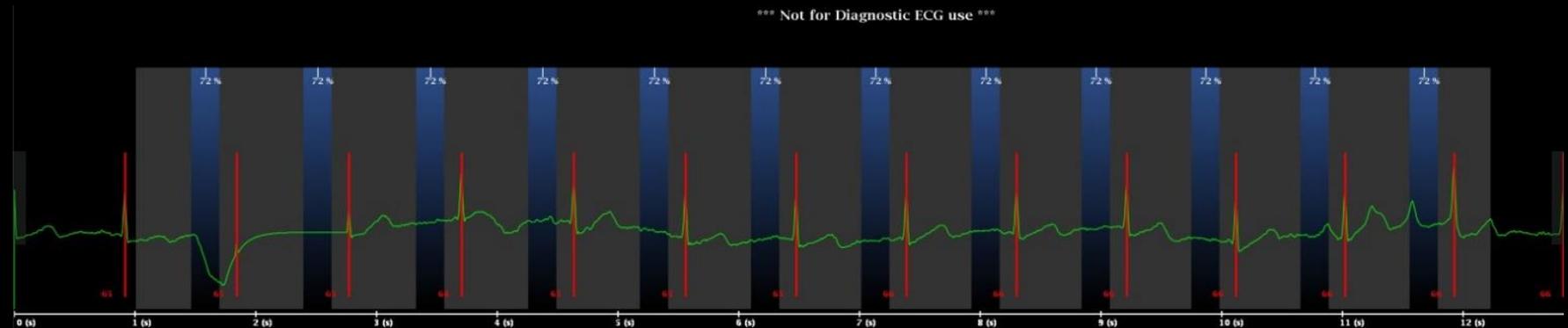
成人型BWG症候群

＜撮影、画像作成の工夫＞

- Test Injectionで造影を行った
- 血行動態評価の目的もあったため、マルチフェーズ再構成できるように撮影を行った。



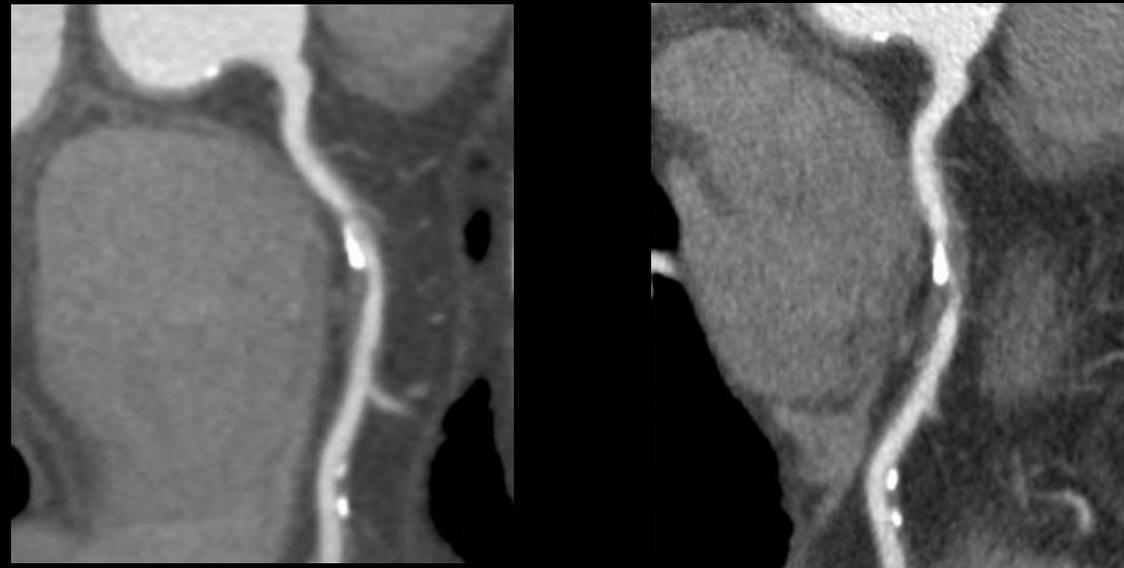
右冠動脈、左冠動脈と色分けすることで、Bridge collateralとなっている場所を分かりやすくした。MIP等を作成することで造影剤の逆流も捉えることができた。LAO/RAO画像も作成し、血管造影のRVGとの比較もできるようにした。



Optima 660

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.35
kV	120kV
mA	500
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.18
Beam	40mm
Kernel	Standard + Bone
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	779.03
CTDI vol(mGy)	50.06

Coronary SBadd



Stand

SBadd

<臨床有意点>

冠動脈の短軸においてプラークの境界が明瞭となるためプラークの性状の解析に有用である。

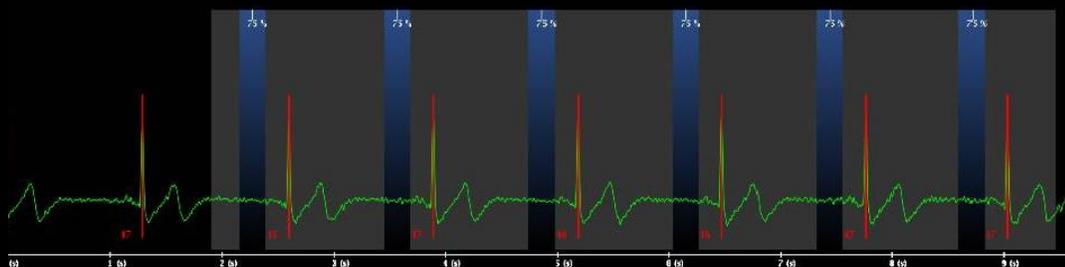
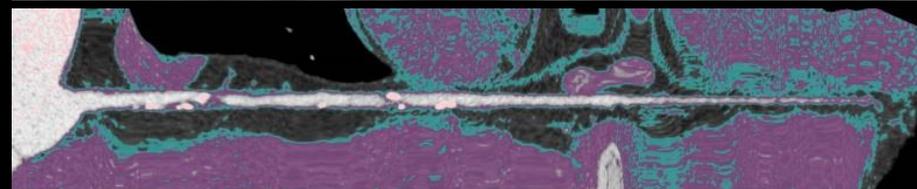
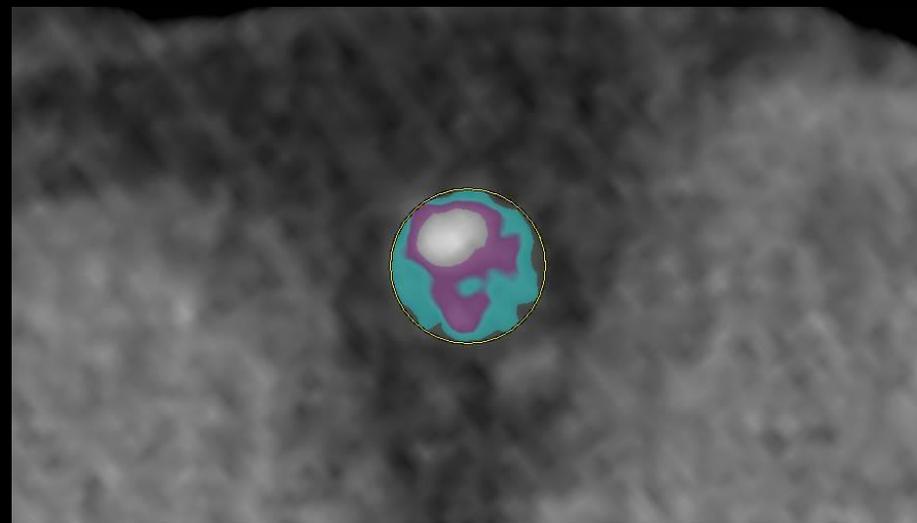
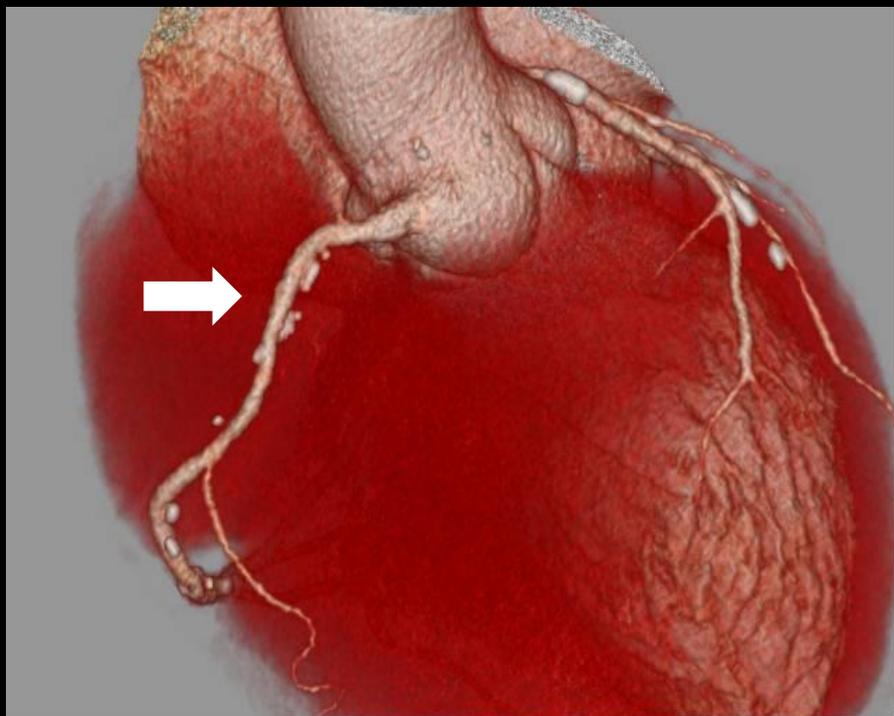
Optima 660

Standard+Bone によるプラークイメージ

＜撮影,画像作成の工夫＞

造影タイミングを確実にするためTBT法を利用している。ノイズを軽減するためASiR50%としたが、プラークの境界が判別困難である。高コントラスト分解能であるBone再構成画像をAdd/Sub機能を利用し加算した。

プラークの性状を判別するために、繊維性プラーク40HU～150HU、ソフトプラークを-39～40HUとしカラーマッピングを行った。

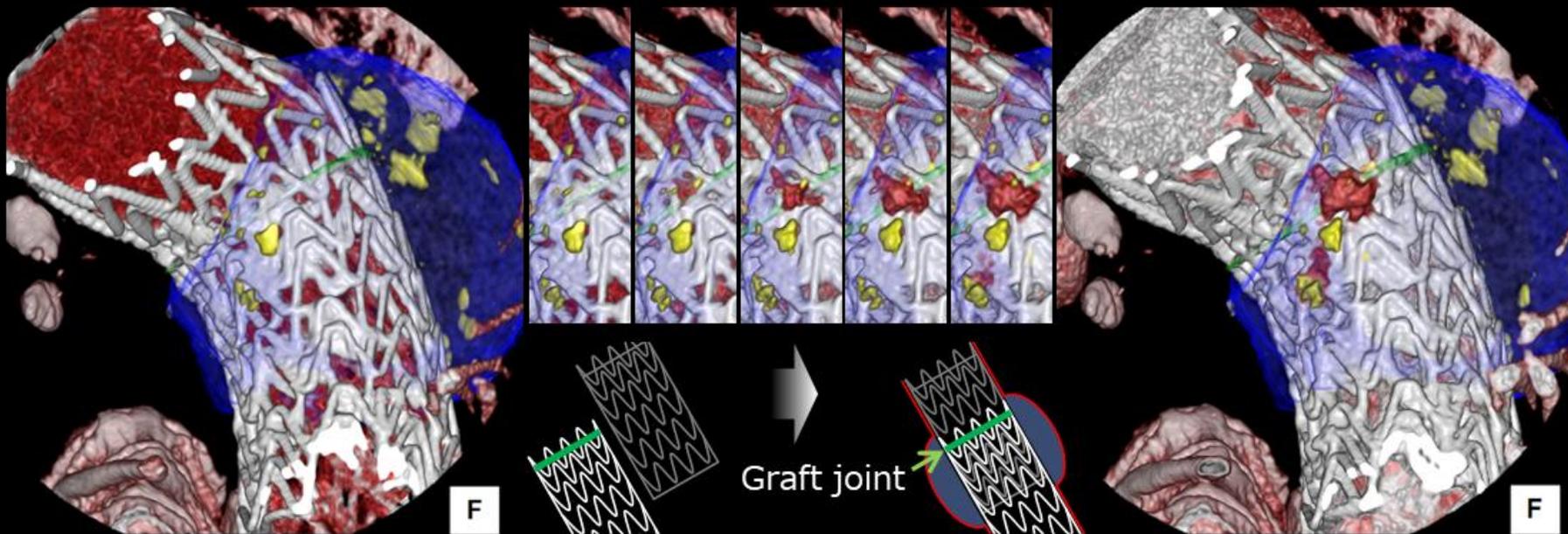
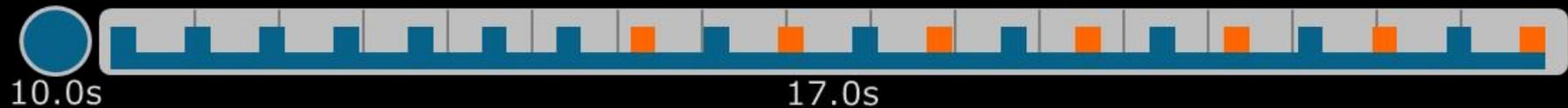


フェーズ: 75.0 %
Helical SPECT
Created: 8/22, 2018 09:59:57 午前
心拍情報: 最小: 45 平均: 46 最大: 47

Revolution CT

エンドリークの評価

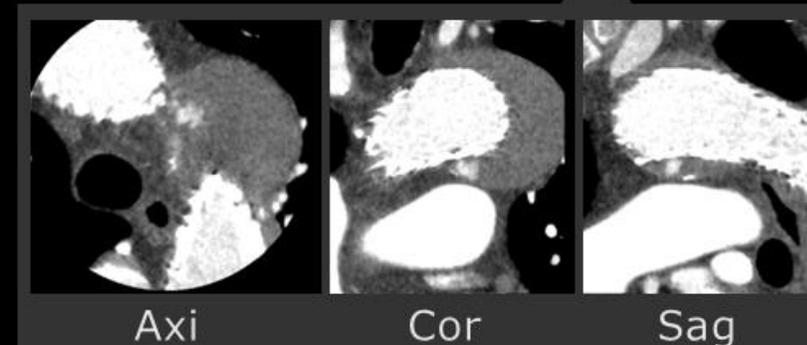
Scan Type	Volume Axial
Rotation Time	0.28
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	30
Helical Pitch	-
Beam	120mm
Kernel	HD Standard
ASiR%	100%
DLP(mGy-cm)	733.64
CTDI vol(mGy)	61.14



<臨床有意点>

TEVAR後のエンドリーク評価では呼吸性変動、心拍動の影響を受ける領域であるため、血管造影検査による評価が困難な場合がある。

4D-CT検査を行うことで、低侵襲に「Type-III」と診断でき、治療方針の決定に有用となる。

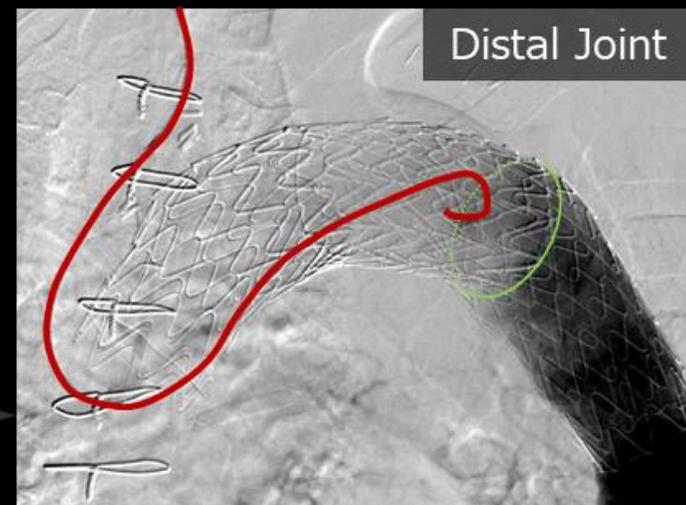
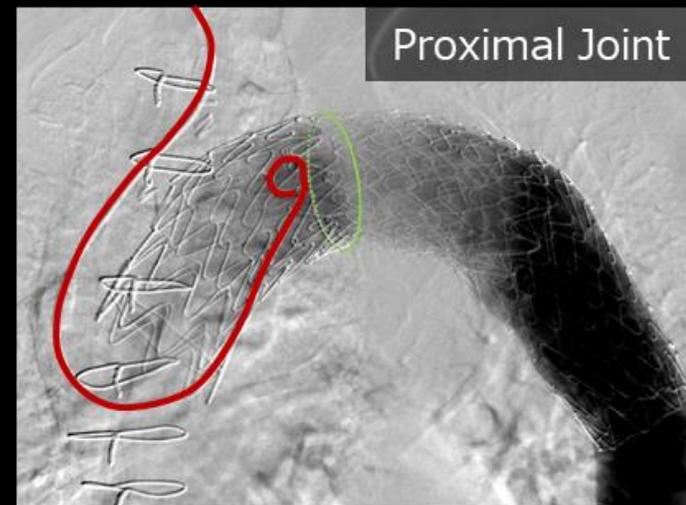
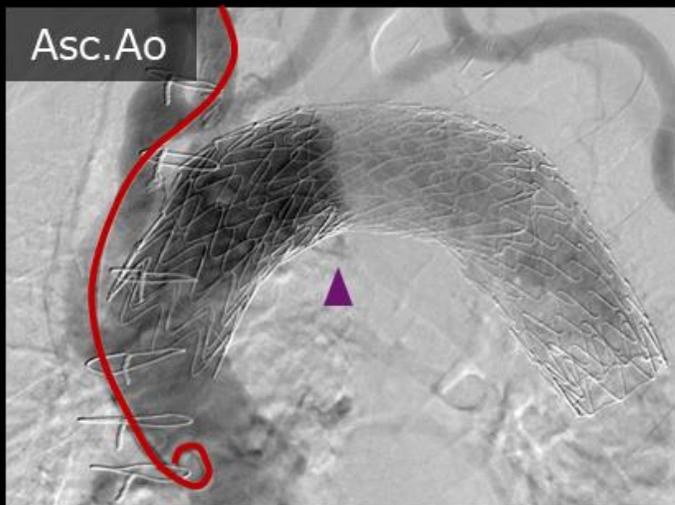


Revolution CT

エンドリークの評価

<撮影、画像作成の工夫>

・デレイ時間の設定
エンドリークを指摘された、過去の造影CT検査（ボーストラッキング情報）から、4D-CT検査時のデレイ時間を推測。
Thin Slice画像再構成時のノイズ増加に対して、「ASiR-V 100%」を使用。
ステント（接合部）、病変部（動脈瘤）などをカラーで表現することで、VRやVirtual Endoscopy表示でエンドリークを見やすく表現。



血管造影検査（エンドリークの評価）

（▲：Endoleak）

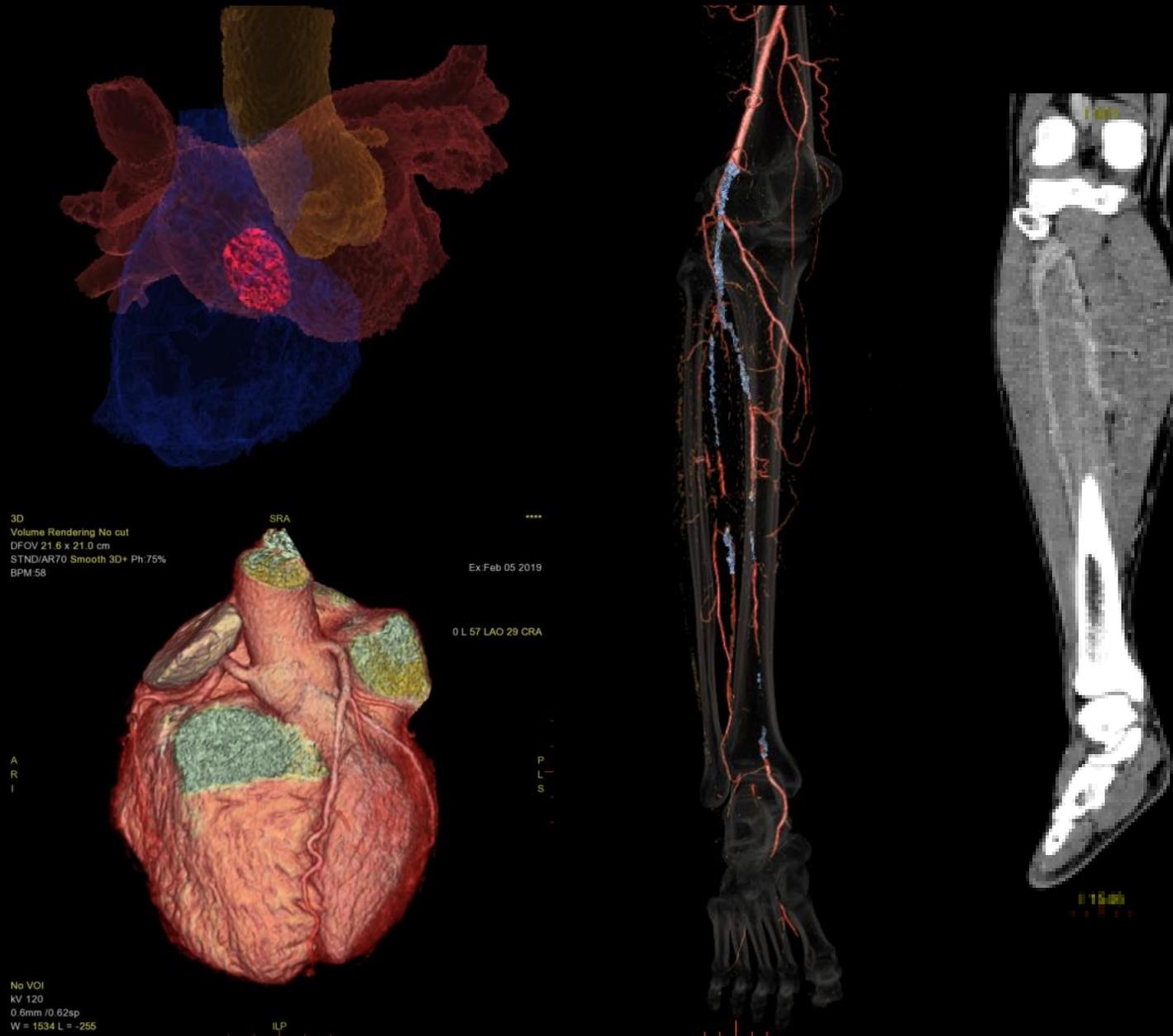
Revolution CT

ASD, IHD, 下肢急性閉塞, DVT同時精査

Scan Type	動脈相 Helical+ECG Volume+Helical 静脈相 GSI
Rotation Time	0.28
kV	100kV / 120kV
mA	599mA
Noise Index	-
Helical Pitch	-
Beam	160mm
Kernel	Standard
ASiR%	60%
DLP(mGy-cm)	4104
CTDI vol(mGy)	83.697

<臨床有意点>

4つの疾患の精査を1度の検査（造影剤使用量98ml）で完結した。下肢動脈に関しては、ASDを経路とする血栓による閉塞であったため、通常のエVT時と異なり、目印となる動脈硬化が見られなかったが、下肢動脈（赤）と血栓（青）、骨のVRを加算して表示することで有用なカテーテル支援画像を作成することができた。

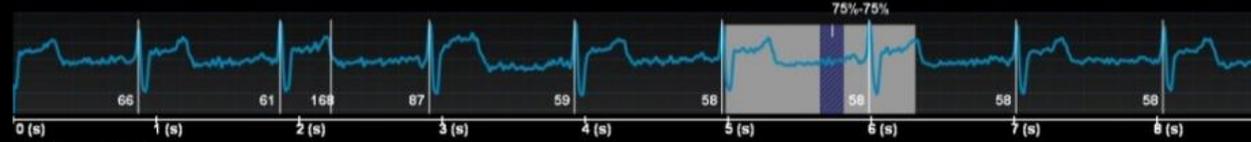


Revolution CT

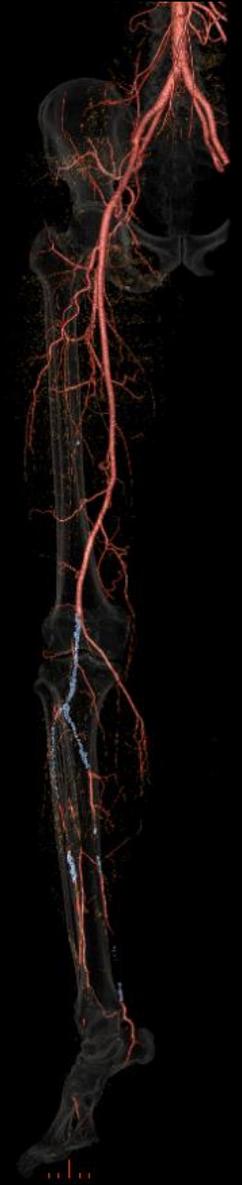
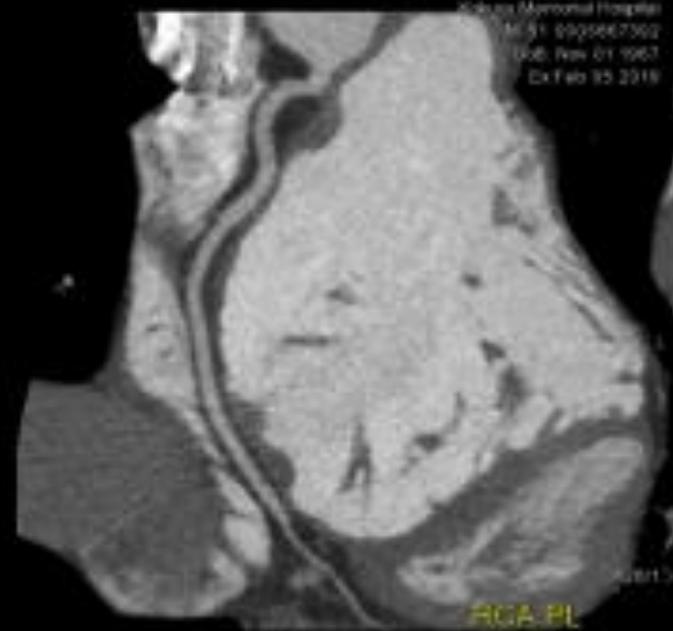
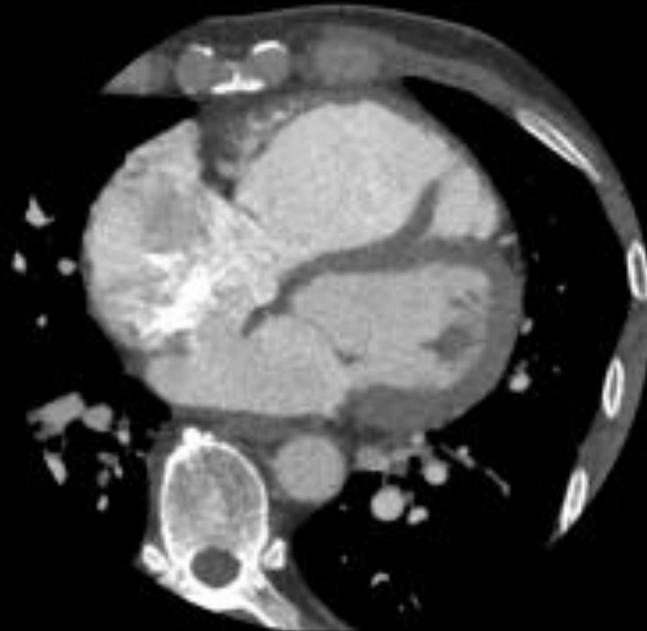
ASD, IHD, 下肢急性閉塞, DVT同時精査

＜撮影、画像作成の工夫＞

動脈系だけではなく、DVTの精査目的の検査であったため、下肢静脈の撮影にはGSIを使用して撮影を行うことで、造影効果を担保した。
体格が大きくノイズが多い元画像であったため、ASiR-V及びsmoothing filterを使用した。
下肢動脈のVRを作成することでEVT時におけるworking angleを算出した。



Phase: 75, 75, 75 %;
Scan Type: Wide-cone cardiac axial
Series Number: 323
Created: 2 07, 2019 17:48:45 □□
Exam Time: 2 05, 2019
Scan heart rate statistics:
Min: 58 Avg: 59 Max: 168 Variability: 11 Irregularities: 2
Not for Diagnostic ECG use



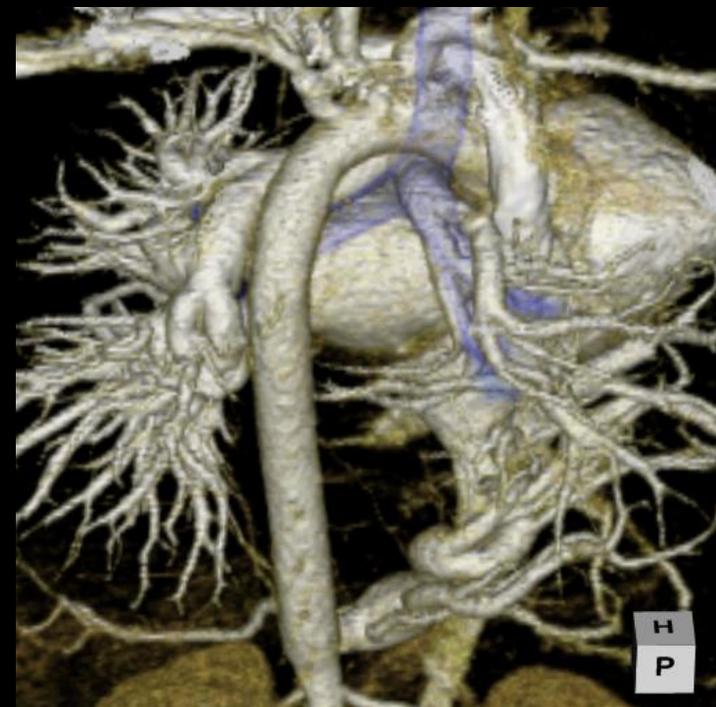
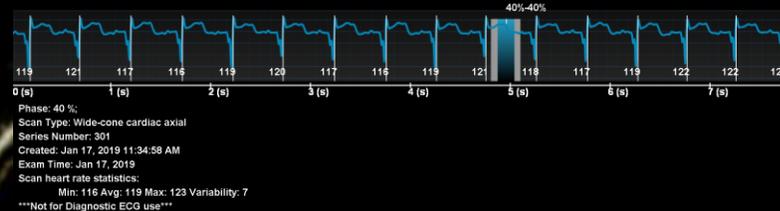
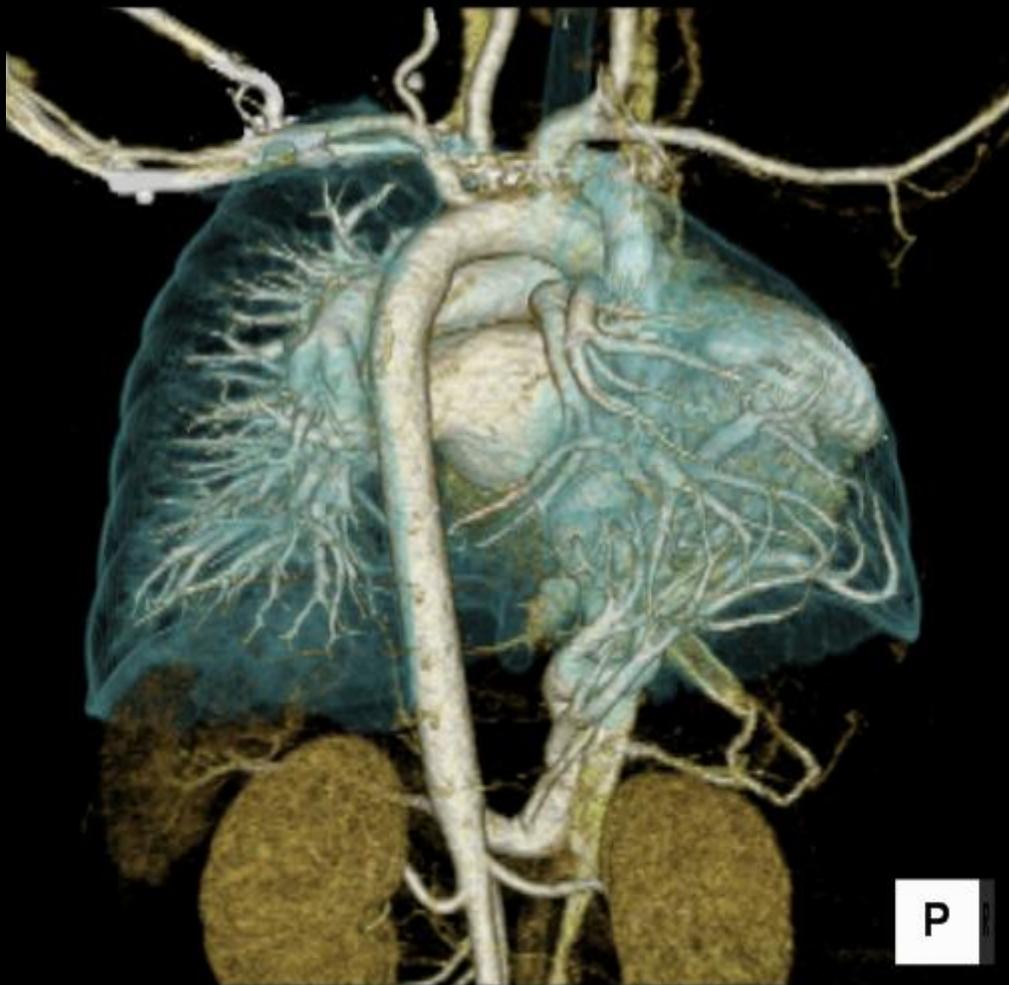
Revolution CT

小児 ECG-gated Volume Scanによる 画質向上と線量低減

Scan Type	ECG Volume Axial
Rotation Time	0.28
kV	80kV
mA	525
Noise Index	-
Helical Pitch	-
Beam	160mm
Kernel	Standard
ASiR%	80%
DLP(mGy-cm)	
CTDI vol(mGy)	29.52

<臨床有意点>

下大静脈を取り囲むように太い動脈が分布。右肺の構造ならびに右肺動静脈の分布が明瞭に確認できる。心陰影は右側変位しているが心内奇形は認められないことが明らかとなった。



Revolution CT

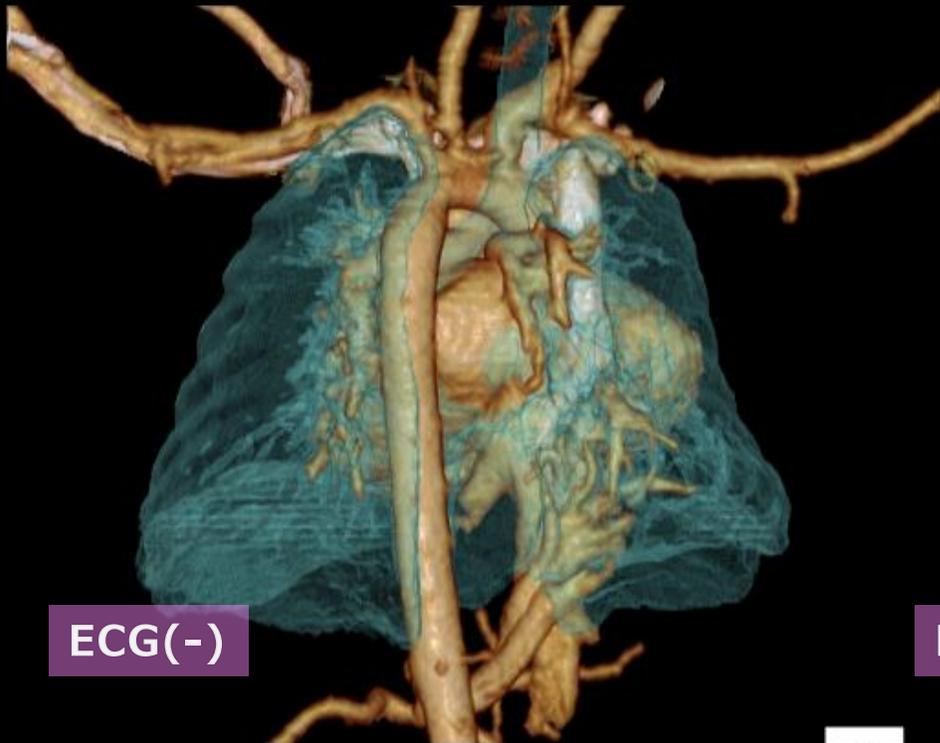
<撮影、画像作成の工夫>

- 高心拍119bpmに対応した心電図同期1Volume Scan

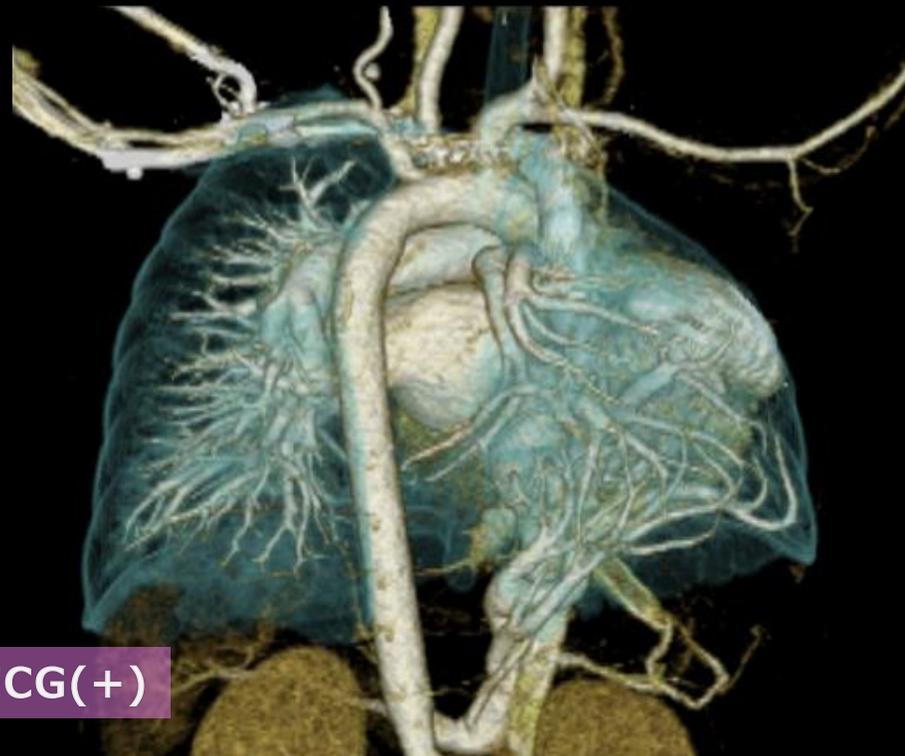
- Prospective ECG Gating法により、モーションアーチファクトの抑制と線量低減を試みた。

- 低形成肺や灌流異常の血管ならびに気管の構造を認識しやすい3次元画像と観察角度を意識した。

小児 ECG-gated Volume Scanによる 画質向上と線量低減



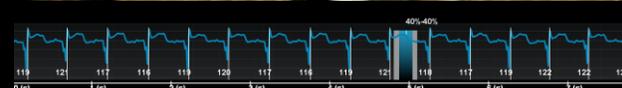
ECG(-)



ECG(+)

P

P



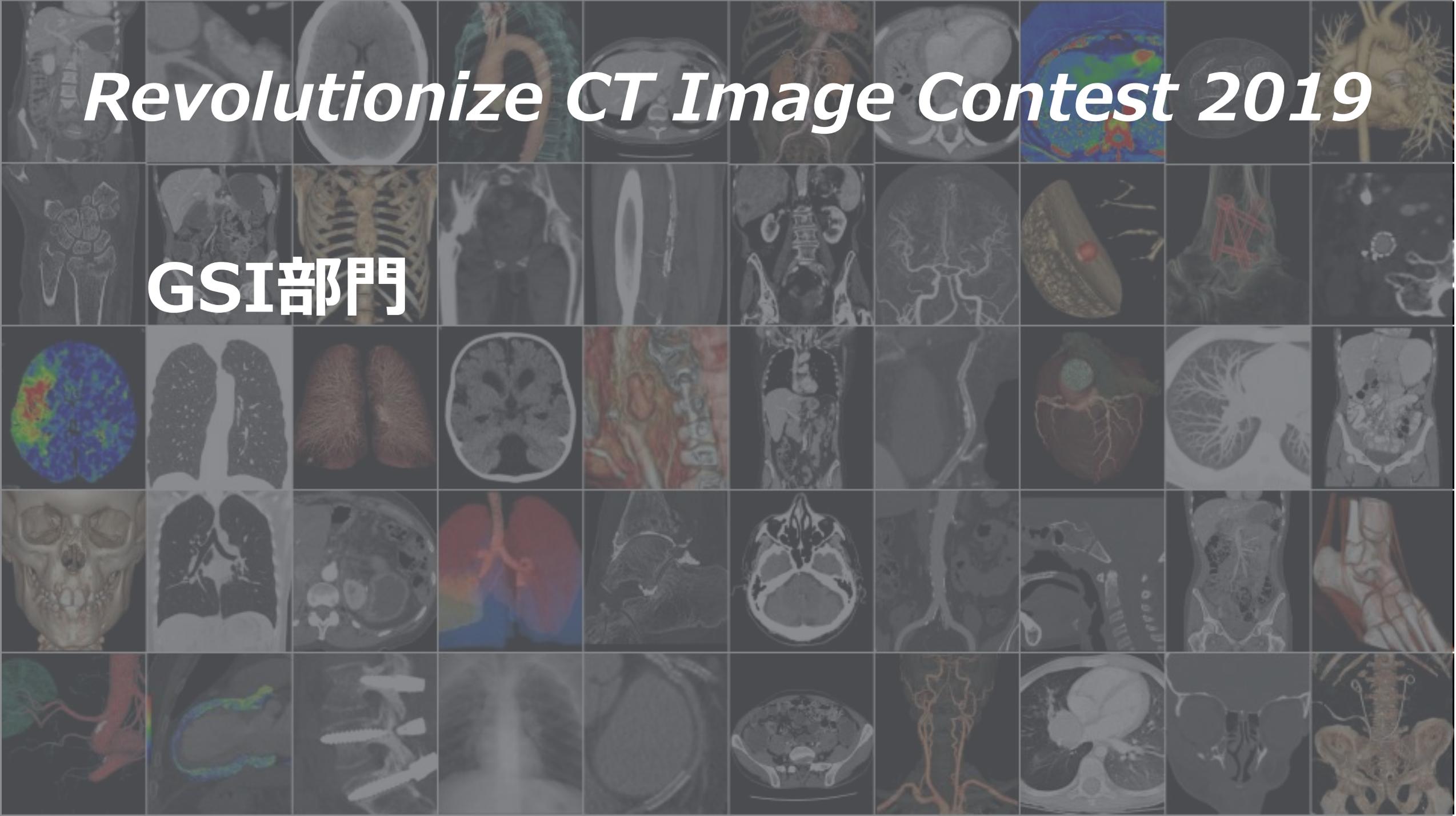
Phase: 40 %
Scan Type: Wide-cone cardiac axial
Series Number: 301
Created: Jan 17, 2019 11:34:58 AM
Exam Time: Jan 17, 2019
Scan heart rate statistics:
Min: 116 Avg: 119 Max: 123 Variability: 7
Not for Diagnostic ECG use

CTDIvol(mGy)=8.71
DLP(mGy·cm)=101.27(Φ16cm)

CTDIvol(mGy)=1.84
DLP(mGy·cm)=29.52(Φ32cm)

Revolutionize CT Image Contest 2019

GSI部門



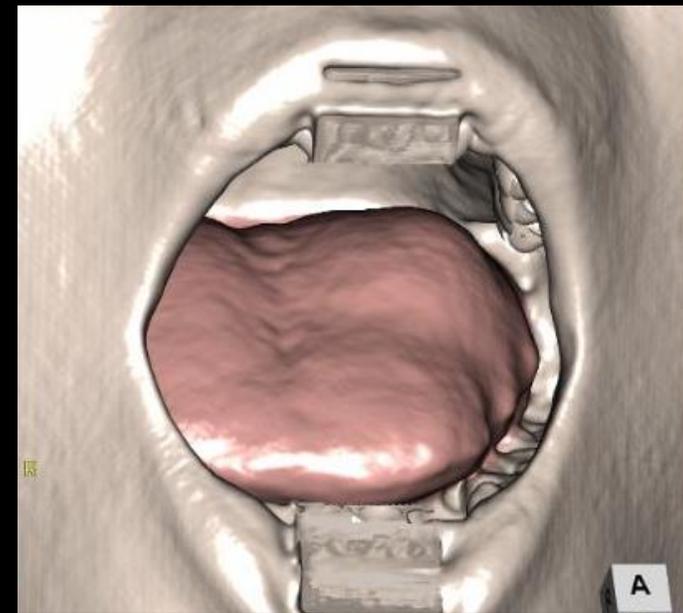
Revolution CT

舌根部腫瘍術前シミュレーション

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	GSI
mA	
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.516
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	216.98
CTDI vol(mGy)	13.54

<臨床的有用性>

GSIで撮像したため、腫瘍の濃染強調をIodine(Water)で行い、腫瘍の大きさ・拡がりの評価向上。撮像体位は手術体位を意識し、開口位での撮像を行った。

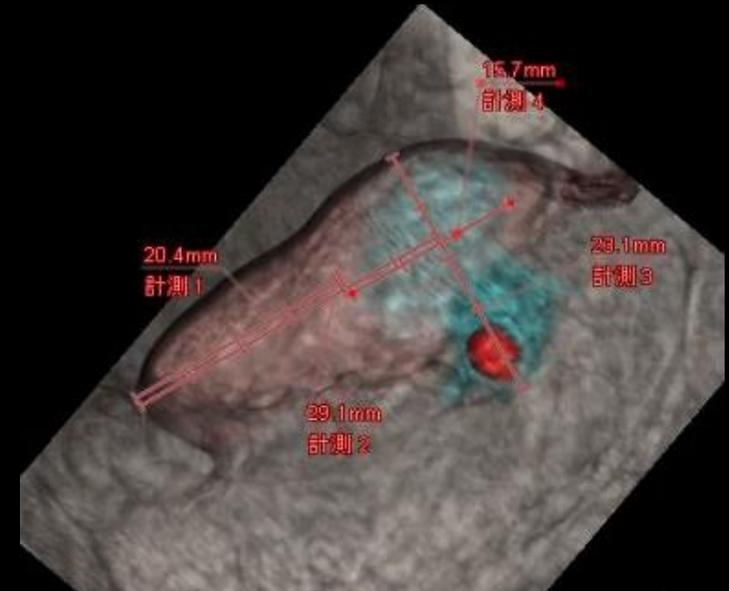
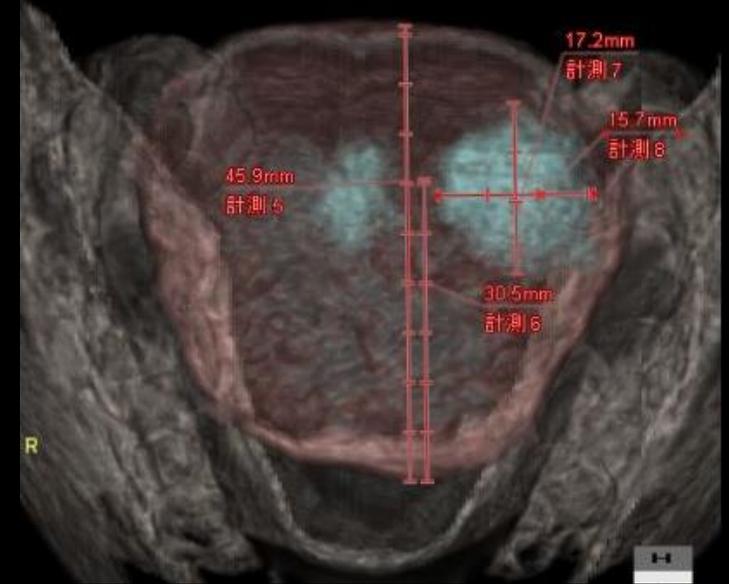
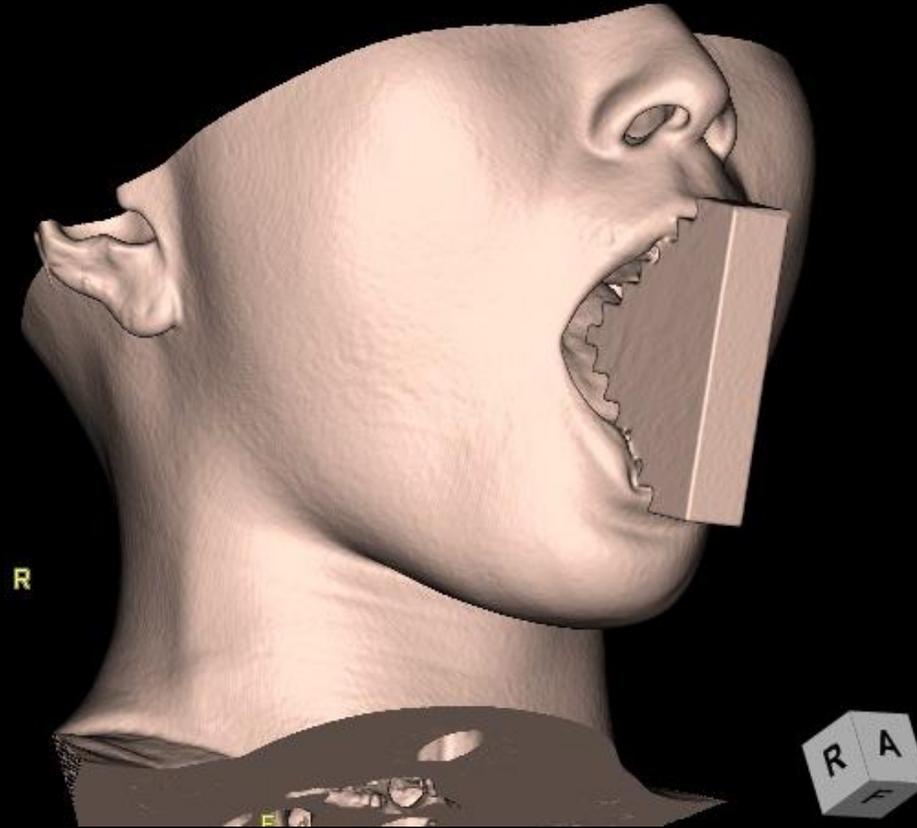


Revolution CT

舌根部腫瘍術前シミュレーション

＜撮影,画像作成の工夫＞

経口的アプローチによる腫瘍摘出が予定されている旨を,事前に口腔外科医に確認.舌の輪郭の確認と表在からの腫瘍の位置関係の評価および閉口位では舌尖が硬口蓋などに接地しVR描出が困難となるのを懸念し開口位で撮像を行った.開口保持は専用デバイス(写真)の使用で安定性を担保した.



腫瘍をVR表示するには濃染は弱く,描出に苦慮することが予測されたため,Iodine(Water)再構成でヨード強調した腫瘍をVR作成に使用した.

Revolution CT

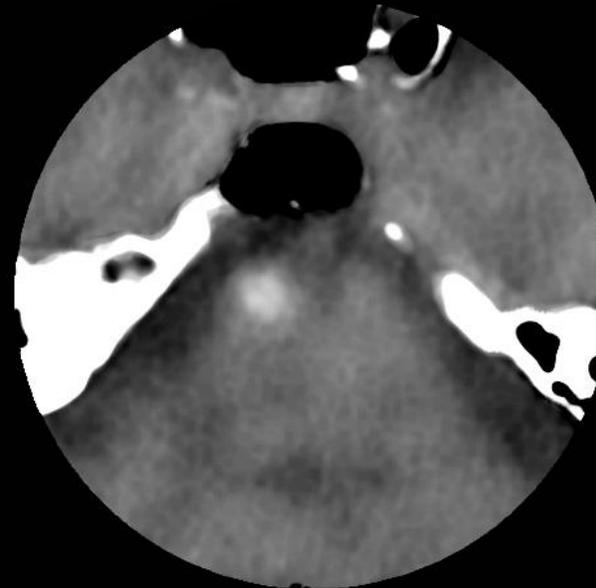
出血/石灰化判別

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	80-140kV
mA	Auto mA
Noise Index	3.0
Helical Pitch	0.516
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	20%
DLP(mGy-cm)	494.31
CTDI vol(mGy)	23.99

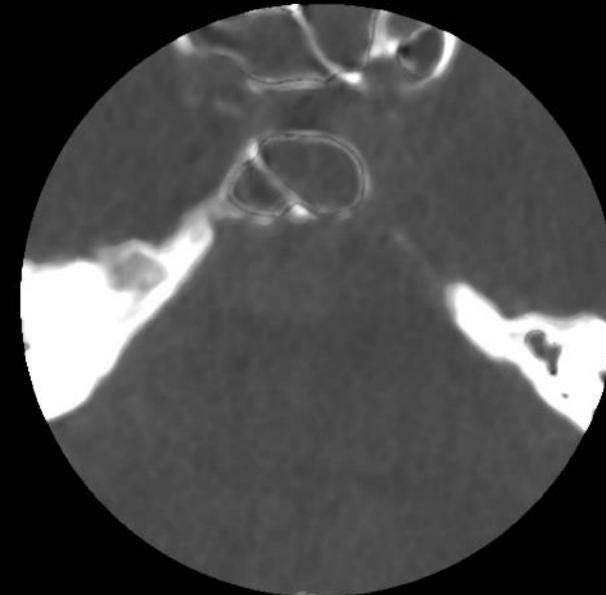
120kVp相当



Water(Calcium)



Calcium(Water)



<臨床有意点>

GSIで撮影し、
Water(Calcium)画像と
Calcium(Water)画像を作成
することで出血と石灰化の判別を
することが可能であった。

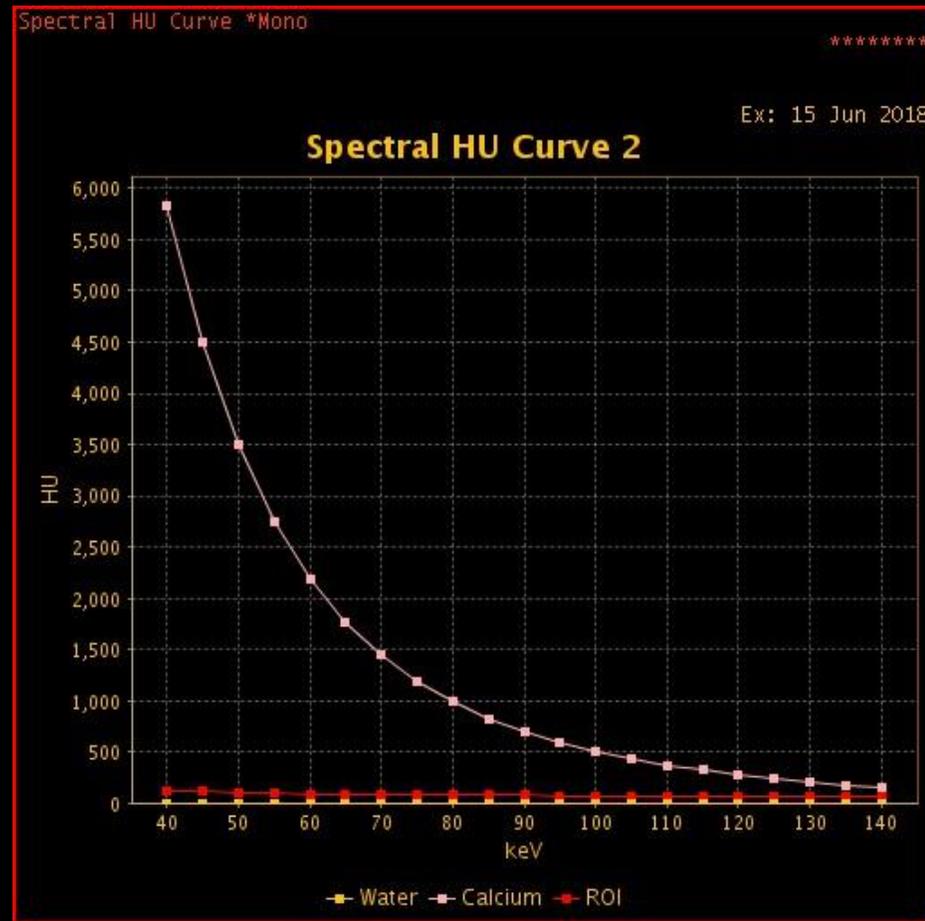
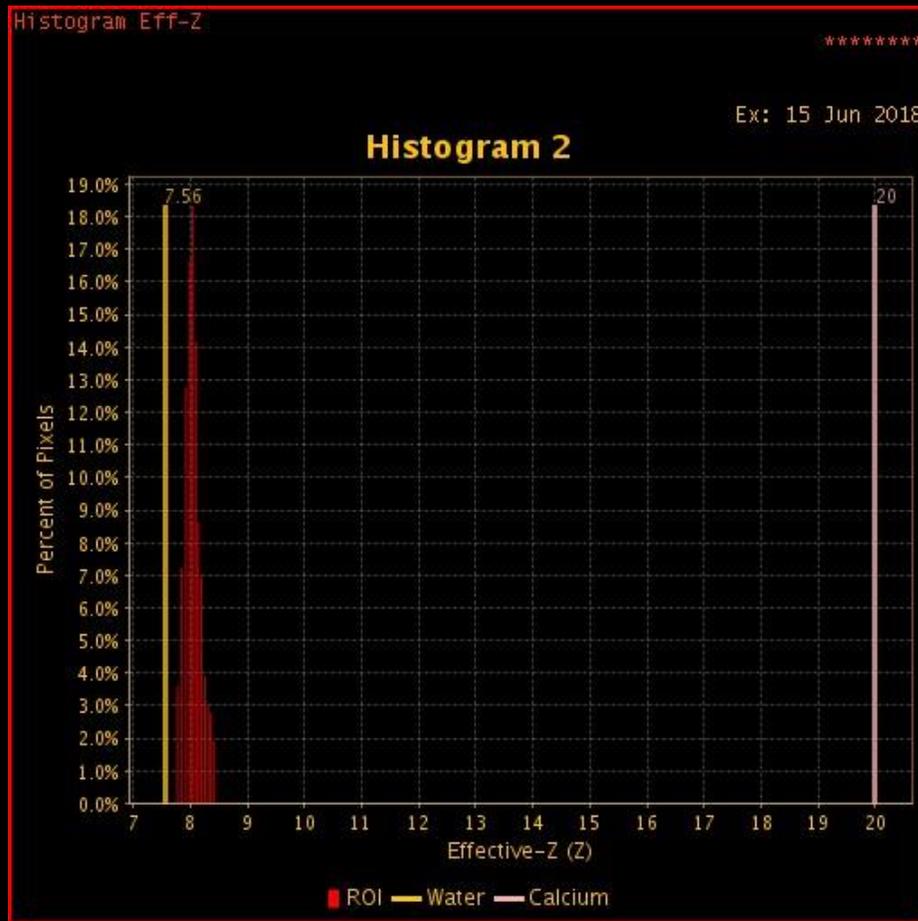
Revolution CT

出血/石灰化判別

<撮影、画像作成の工夫>

他院より脳幹出血で3次紹介、CTで右橋に高吸収あり。主訴はめまいで臨床的には海綿状血管腫が疑われた。右橋の高吸収は石灰化を疑い、成分分析の為GSIで撮影した。

Calcium (Water)画像にて低吸収を示し石灰化が否定された。Water(Calcium)画像にて高吸収を示し腫瘍内出血と診断。ヒストグラム及びスペクトラルHUカーブからもCalciumではなく、Waterに近い成分であることが確認できた。

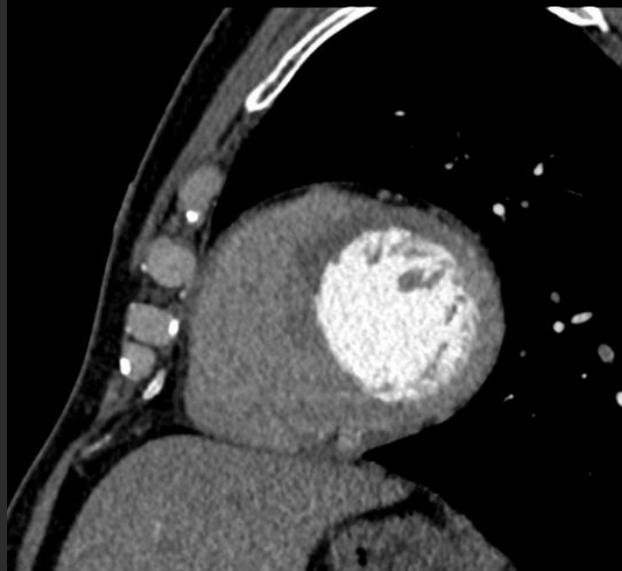


Revolution CT

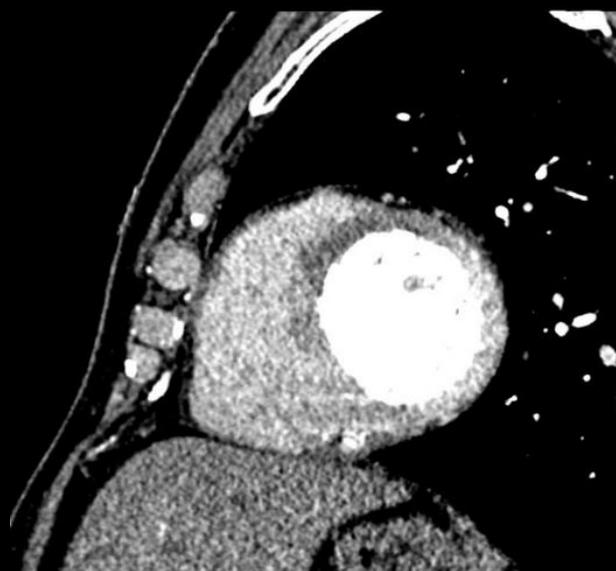
心筋梗塞

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	GSI
mA	
Noise Index	14.1
Helical Pitch	0.992
Beam	80mm
Kernel	Std
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	866.05
CTDI vol(mGy)	12.25

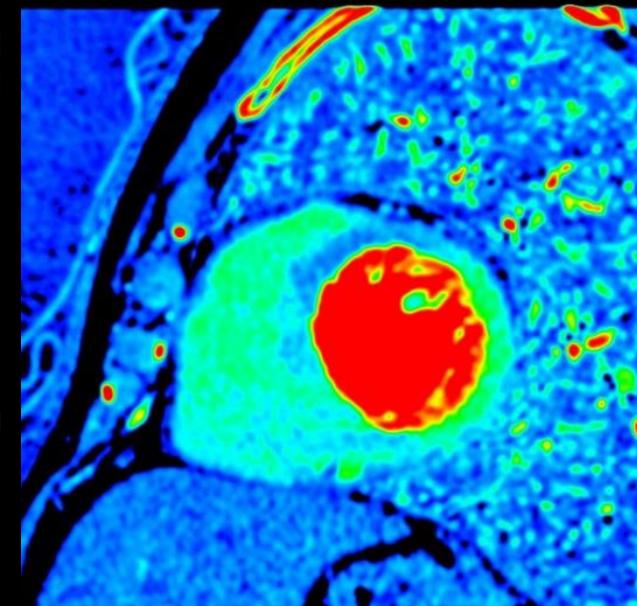
120kVp相当



40keV



Iodine(Water)



<臨床的有用性>

120kVp相当の画像に加え、低keV画像やヨード密度画像を活用することにより、診断能の向上に寄与する。

Revolution CT

心筋梗塞

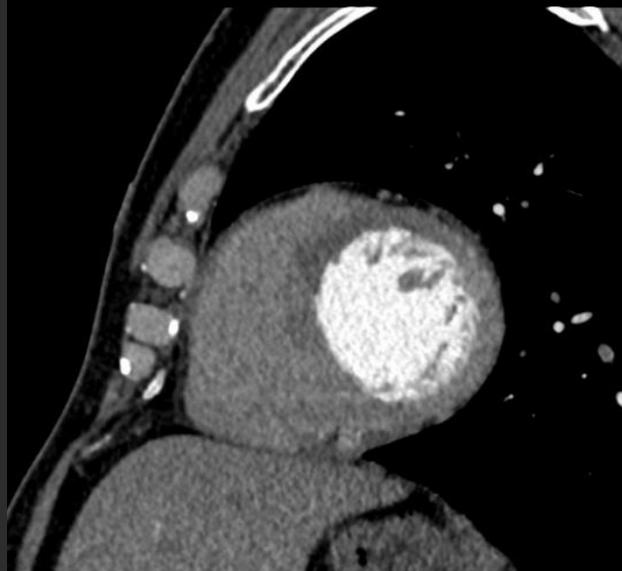
<撮影時の工夫>

胸痛を主訴に救急要請、大動脈解離疑いにて造影CTを施行した症例である。腎機能不明であった為、GSIで撮影すると共に、造影剤減量にて撮影を行った。

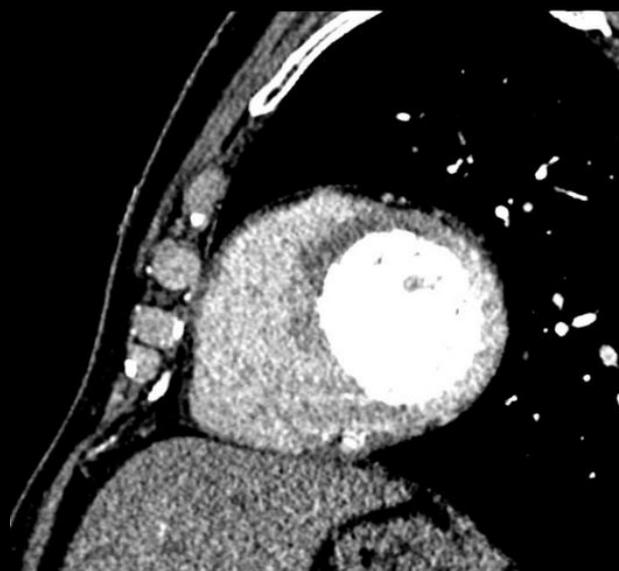
<画像作成時の工夫>

動脈相の120kVp相当の画像において、中隔から前壁にかけて壁の造影効果が若干低下しているように見える。これに加えて40keV画像やヨード密度画像を作成することにより鮮明に造影効果の低下が確認できた。

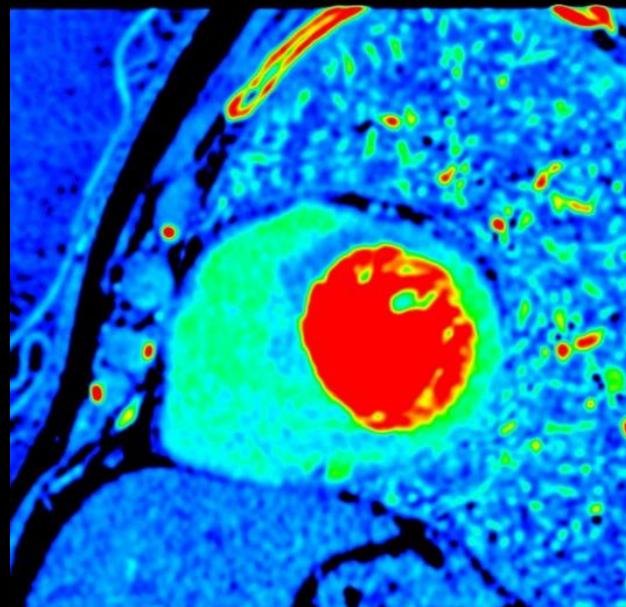
120kVp相当



40keV



Iodine(Water)



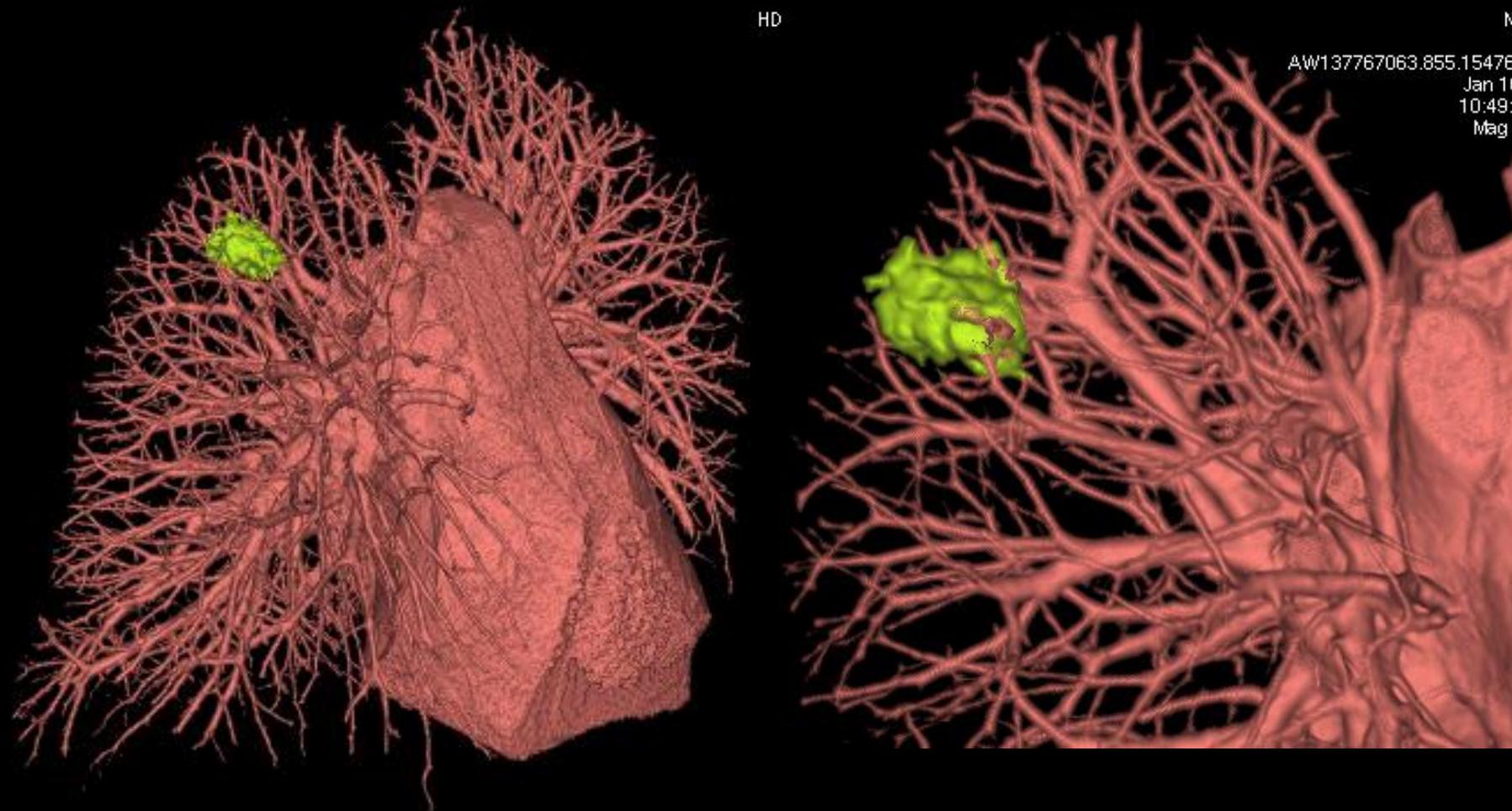
Revolution GSI

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.7
kV	GSI
mA	500
Noise Index	12
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	223.80
CTDI vol(mGy)	6.34

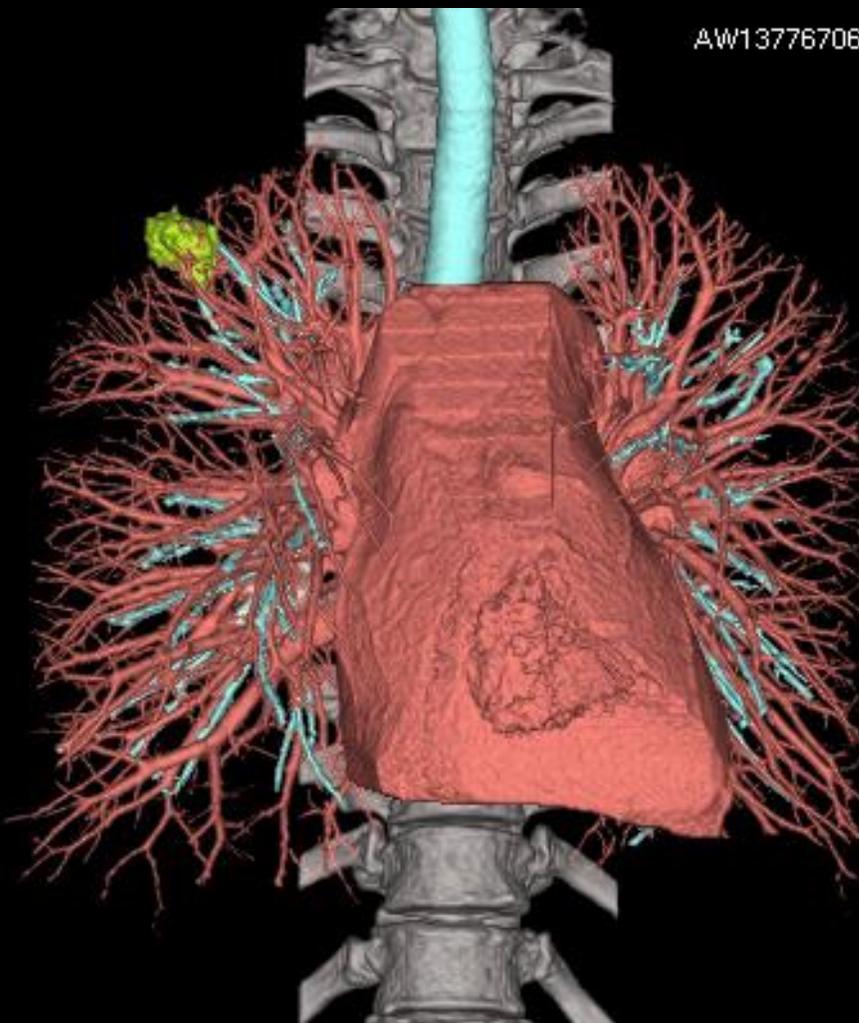
<撮影時、画像作成時の工夫>

Single Energyでも描写可能だがGSIを使用することにより、末梢血管を鮮明に描写可能になる。この画像は仮想電圧40kvで作成した。また、気管支描出はCT値0を作り、サブトラクションすることにより、気管支内空気のマイナスのCT値をプラスに反転させ気管支末梢まで描出し、3D画像の構築する。

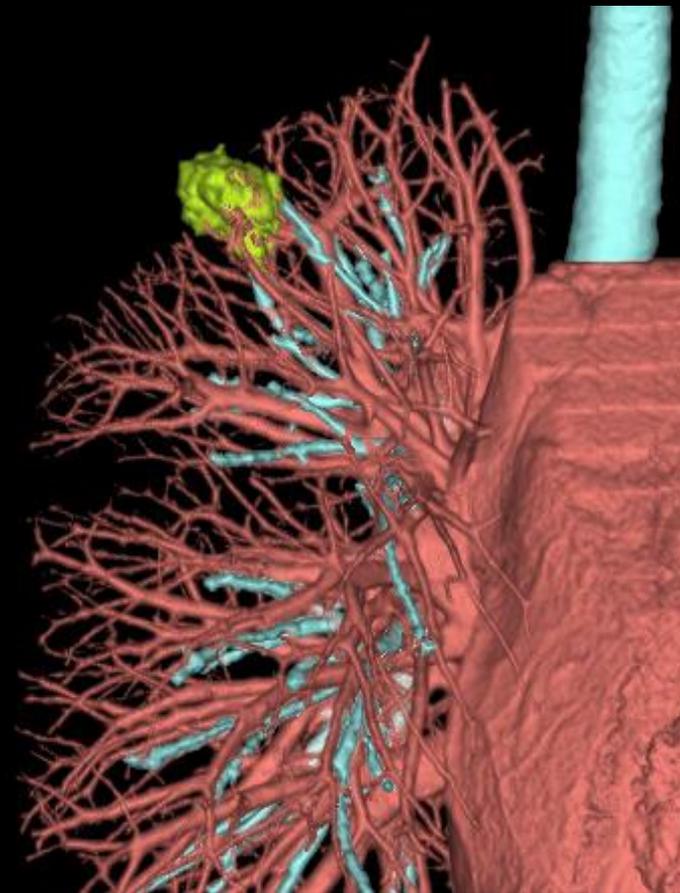
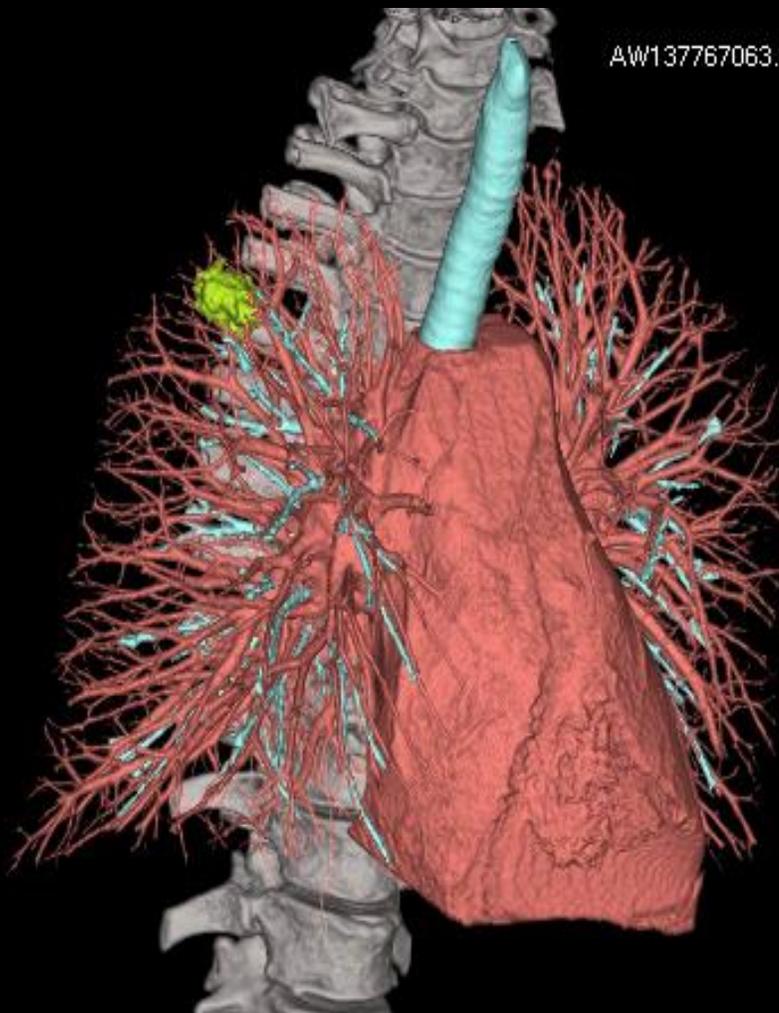
単純CTを利用した術前マッピング



AW13776706



AW137767063.8



Revolution EVO EX

人工骨頭置換術後の不全骨折の評価

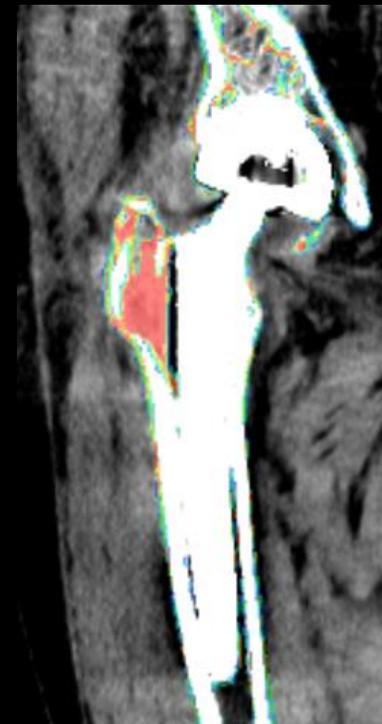
120kv骨条件



120kv軟部条件



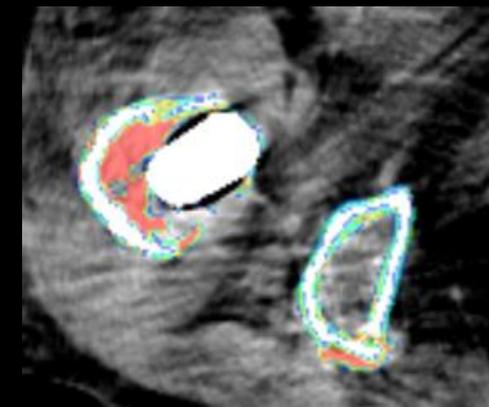
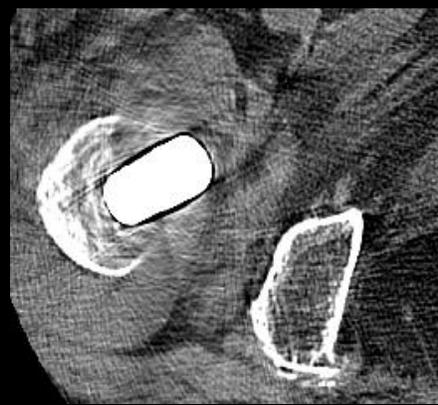
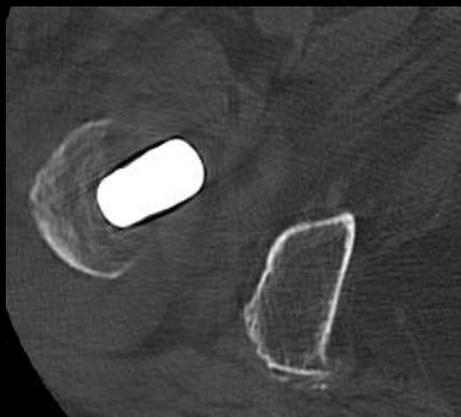
GSI



Scan Type	Helical
Rotation Time	0.8
kV	120kv / GSI
mA	Aoto mA
Noise Index	
Helical Pitch	0.969
Beam	20mm
Kernel	Bone plus
ASiR%	20%
DLP(mGy-cm)	1675.2
CTDI vol(mGy)	42.5

<臨床的有用性>

人工骨頭置換術後であるため、インプラントによるアーチファクトが予想されるため、通常のCT・MRIでは、評価が難しいが、MARを併用することにより、アーチファクトが減り臨床で診断することのできる画像を提供できる。



Revolution EVO EX

<臨床的有用性>

MRIにおいて、メタルアーチファクトによって評価しづらいが、脂肪抑制で高信号、T1で低信号なことを確認し、Dual Energyの変化と一致した。

MRIの撮影の難しい患者の場合、有用性があると考える。

人工骨頭置換術後の不全骨折の評価

GSI

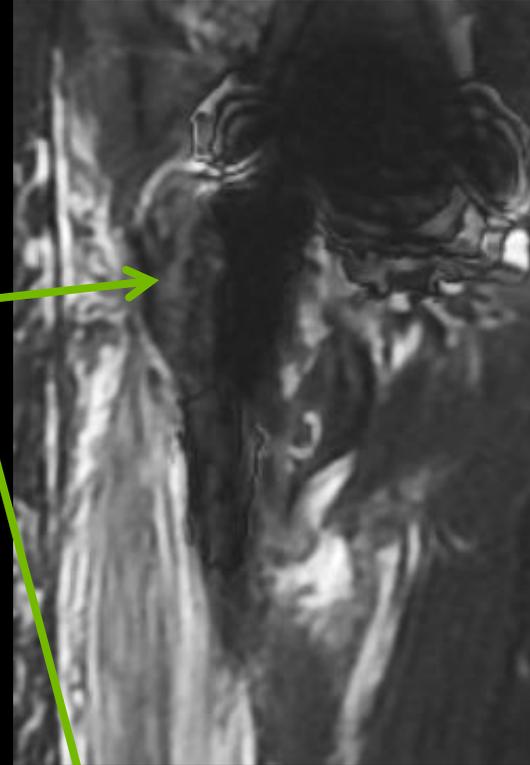
T2 脂肪抑制

T1

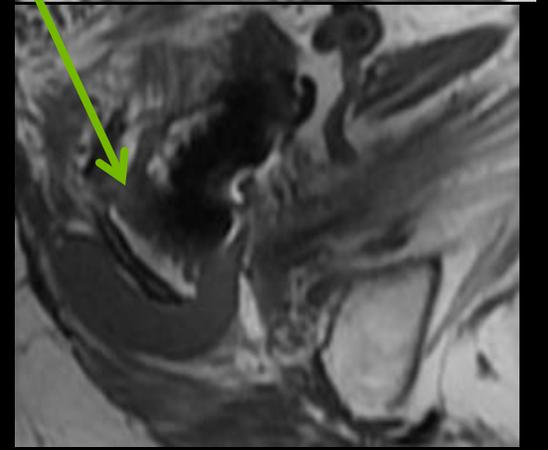
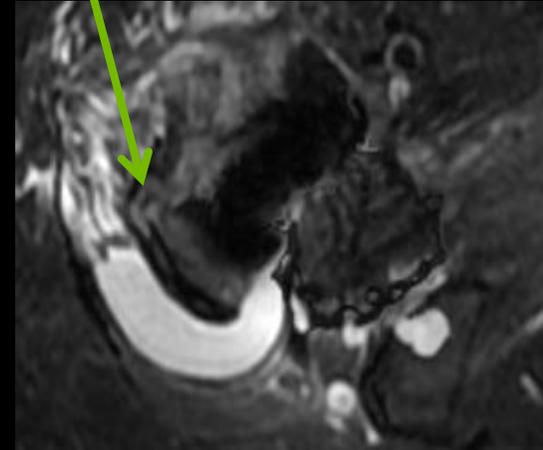
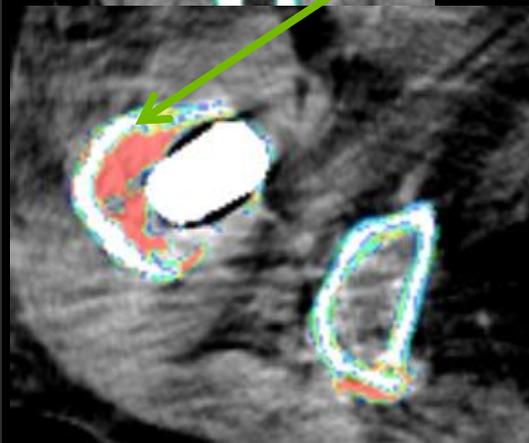
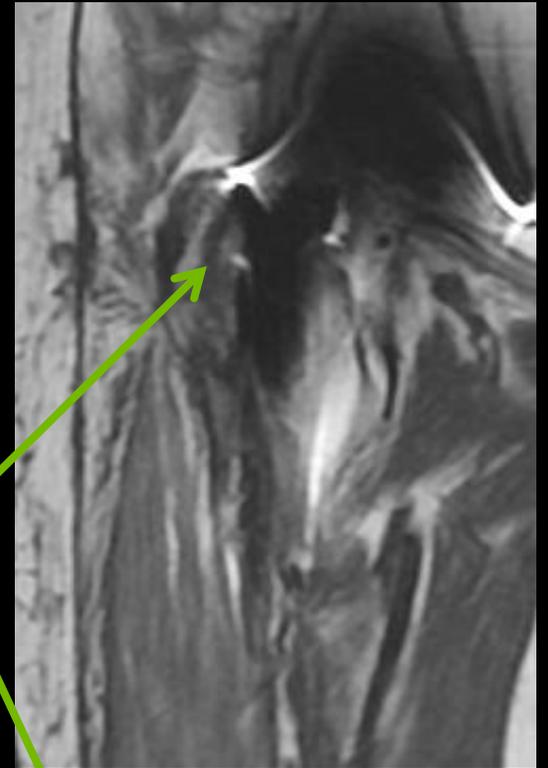


高信号

変化有



低信号



Revolution EVO EX

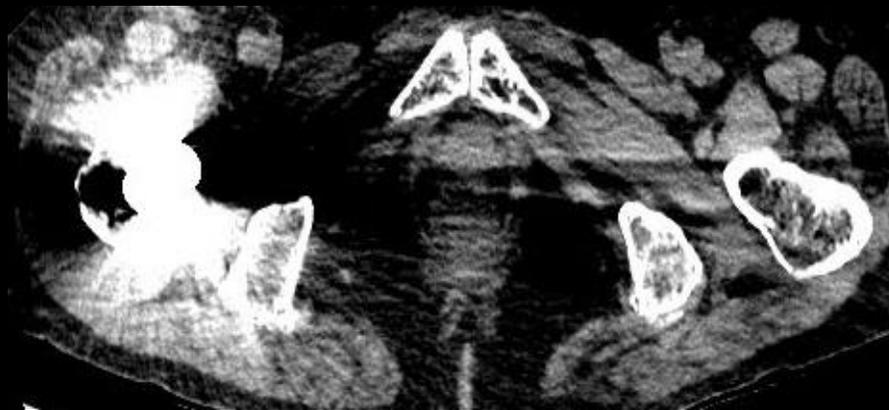
人工骨頭置換術後の不全骨折の評価

<撮影時の工夫>

MARを用いることで、メタルアーチファクトが減っている。

又、MARを使うことが出来ない装置でも、140kVで撮影することが出来れば、少しでもメタルアーチファクトを減らすことができる。

80kV MAR無



80kV MAR有



140kV MAR無



140kV MAR有



Revolution CT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.8
kV	GSI
mA	NA
Noise Index	9.7
Helical Pitch	0.992
Beam	80mm
Kernel	Standard
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	924.00
CTDI vol(mGy)	13.86

<臨床有意点>

ショック状態で来院した患者でCTでイレウスと診断。
ヨード密度画像を作成し、腸管血流の低下を確認。手術に速やかに移行できた。

<撮影,画像作成の工夫>

Dual Energyを使用し撮影した。
ヨード密度画像をカラーマップ表示で作成した。

絞扼性イレウス

単純



動脈相 60keV

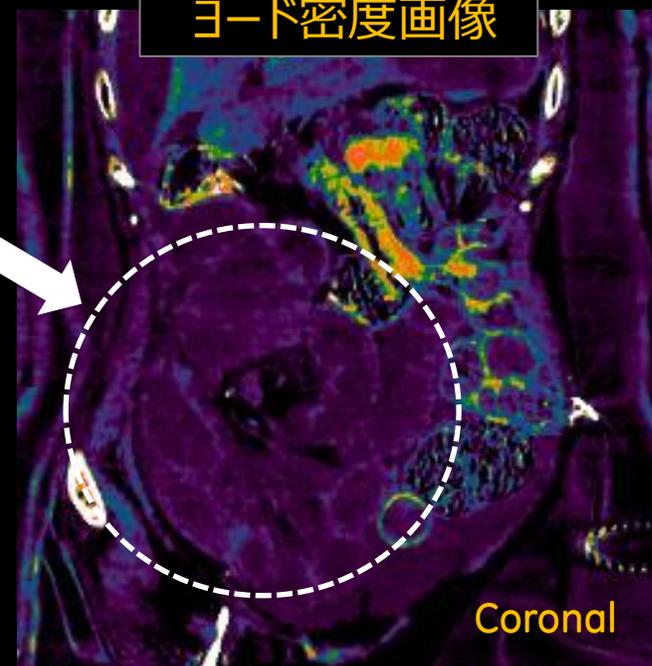


動脈相 60keV



Coronal

ヨード密度画像



Coronal

虚血部位



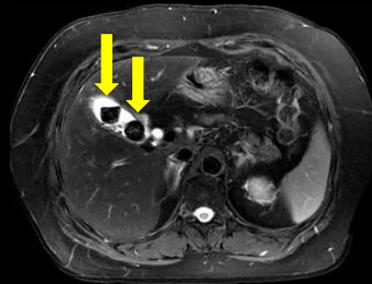
Discovery 750HD

Scan Type	GSI
Rotation Time	0.7
kV	120-140kV
mA	375
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	Off
DLP(mGy-cm)	423.47
CTDI vol(mGy)	15.06

<臨床有意点>

従来の1scan, 1画像ではなく、同一データより様々な用途の複数画像を作成して、総合的に読影する。その一つとして、胆石の存在、大きさ、位置(場所)を明確にする事を目的とする胆石描出に特化した画像。胆石の性状等はその他の画像で評価する。

石灰化、非石灰化(胆汁等価)結石描出画像



T2WI (Fat Sat)



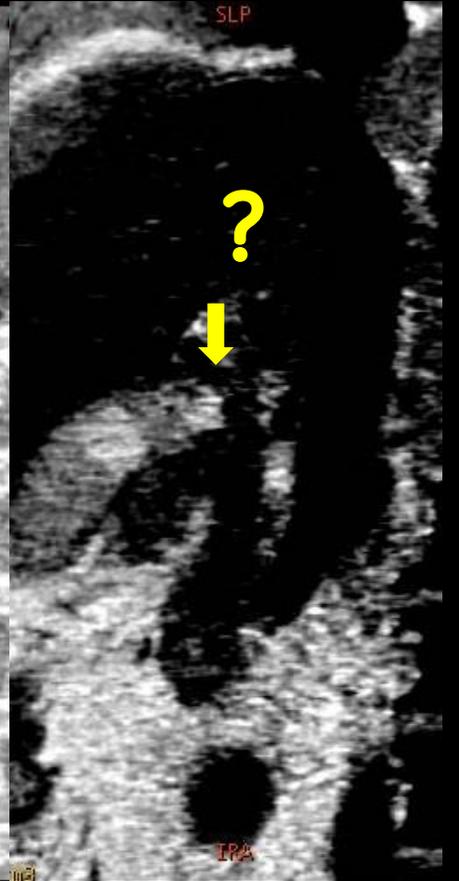
70keV (≒120kVp)



140keV



Water (Co)



Fat (water)

Discovery 750HD

＜撮影,画像作成の工夫＞
胆石の存在が疑われ、単純で確認できない場合は、Dual energy (GSI)撮影。

一般的に非石灰化のコレステロール結石の描出する場合、keVを変化させる、若しくは、組成成分に近いFat画像を使用するが、胆石の組成以外の色んな組み合わせのMD画像を作成してみる事で、よりコントラスト向上した作成する事ができる。また、石灰化結石が混在した場合、Fat画像は外周の石灰化は、描出されにくく、石灰化結石は内部のみ描出され大きさを過小評価してしまう可能性がある。胆石描出に特化した画像は組成成分に関係なく、一番コントラストがつく、視覚的に訴える組み合わせを選択する。(読影者の好みも反映)

石灰化、非石灰化(胆汁等価)結石描出画像



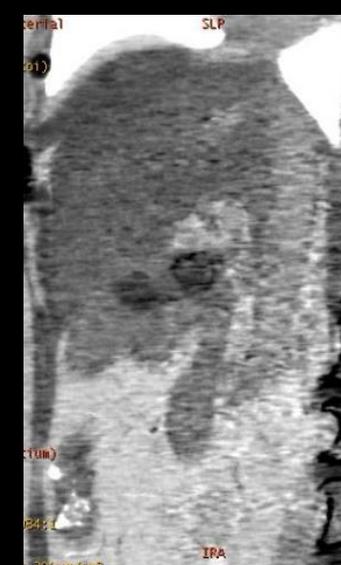
70keV(≒120kVp)



140keV



Water (Co)



Iodine (Calcium)



Calcium (Iodine)



Water (Fat)



Fat (Water)



Muscle (Blood)



Struvite (Blood)



Muscle (Iodine)

Discovery 750HD

Scan Type	GSI
Rotation Time	0.6
kV	GSI
mA	375
Noise Index	GSI-32
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	392.32
CTDI vol(mGy)	13.38

<臨床有意点>

金属アーチファクトを低減することで残存血流を評価できエンドリークの診断が容易であった。患者はこの画像より経過観察となった。

脾動脈瘤コイルisolation後の評価



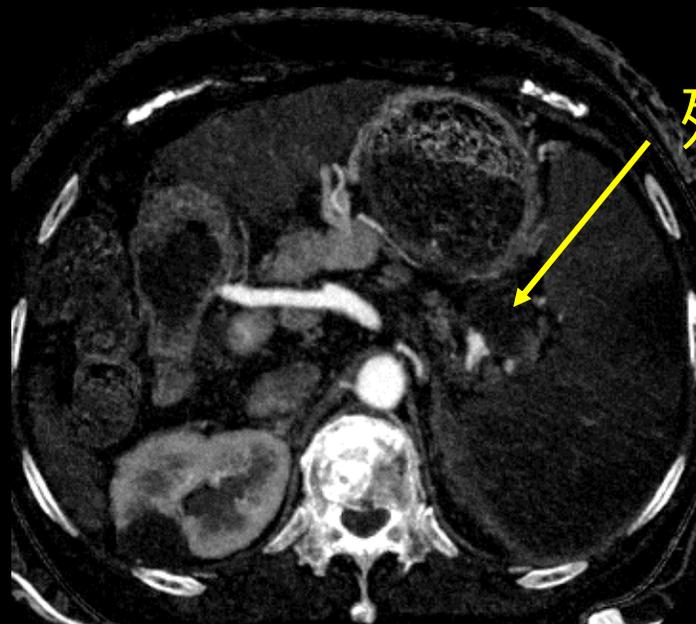
術前



術前 VR



術後



40 keV-140keV Ax

残存血流
(エンドリーク)

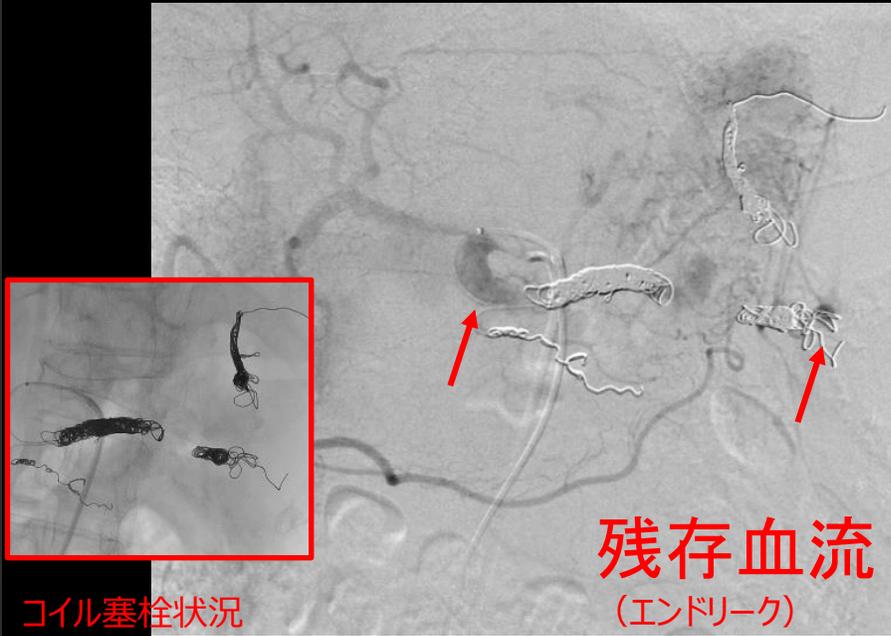


40 keV-140keV slab-MIP COR

Discovery 750HD

<作成,画像作成の工夫>
40keV-140keVのエネルギーサブトラクションを用いることで血管のCT値を確保し金属アーチファクトを低減することが可能であった。またVR作成も容易であったGSI撮影で指摘した残存血流はAGでも同様の所見であった。Slub-MIPを用いることで、より視覚的に有用な画像表示が可能であった。

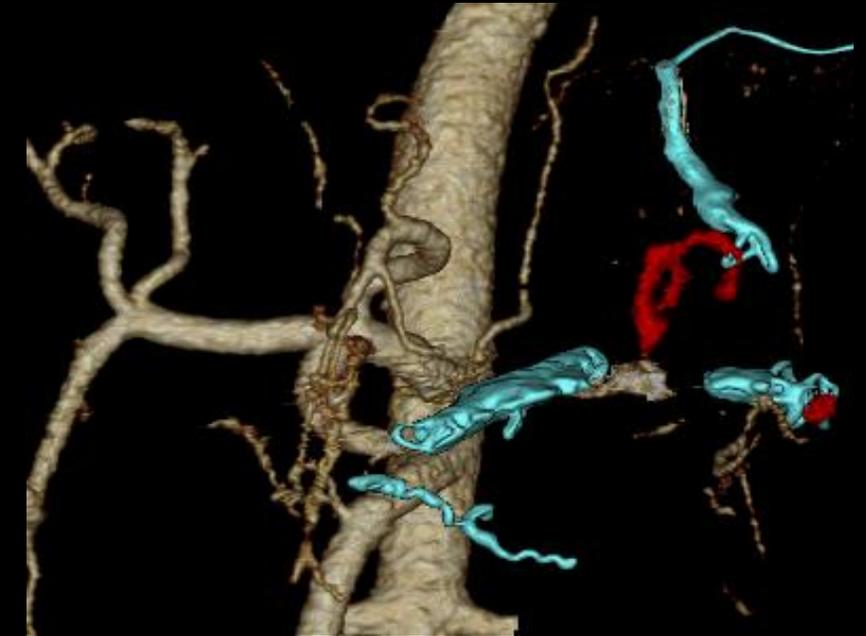
脾動脈瘤コイルisolation後の評価



コイル塞栓状況

残存血流
(エンドリーク)

術後AG



VR



40 keV-140keV
slub-MIP COR



Revolution CT

Scan Type	GSI
Rotation Time	0.5
kV	80-140kV
mA	280
Helical Pitch	0.516
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	454.82
CTDI vol(mGy)	13.54

<臨床有意点>

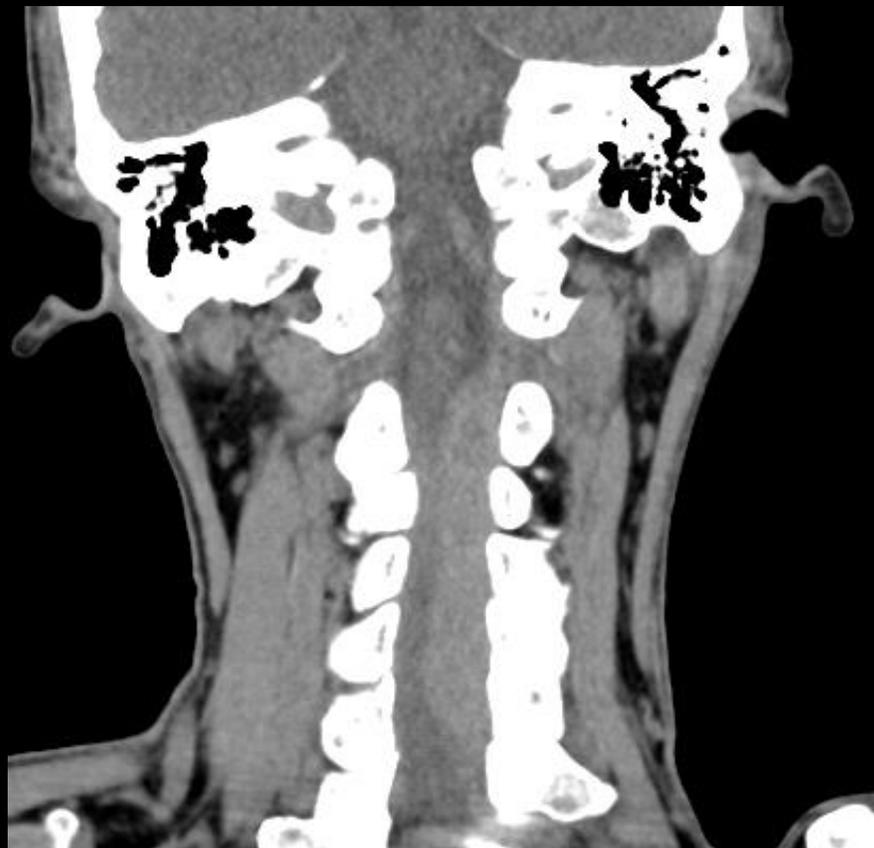
頸部疼痛、上肢の異常感覚および感覚低下、下肢の軽度感覚低下がありCT精査。

70keVよりも40keVの方が血腫の確認が容易である。

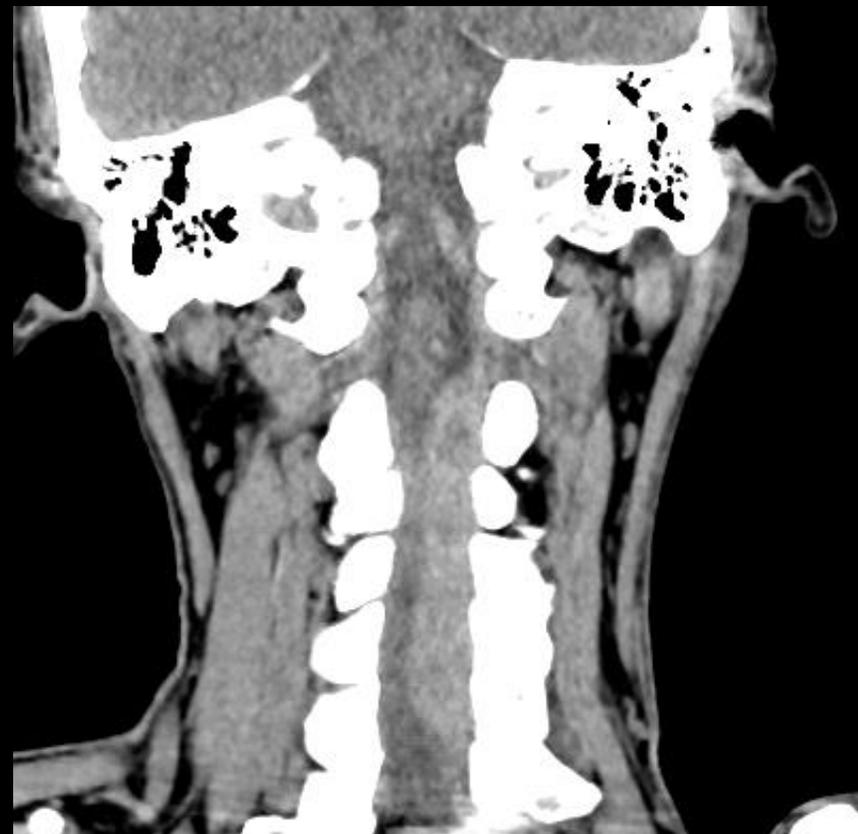
Revolution CTでは複数の画像を再構成しても時間が変わらないため、病変に気がつきやすくするために70keVと40keVを同時に再構成している。

硬膜外血腫は見落としやすい所見のため40keVで確認することは病変の見落としを防止できる。

脊髄硬膜外血腫



70 keV
(仮想単色X線画像)



40 keV
(仮想単色X線画像)

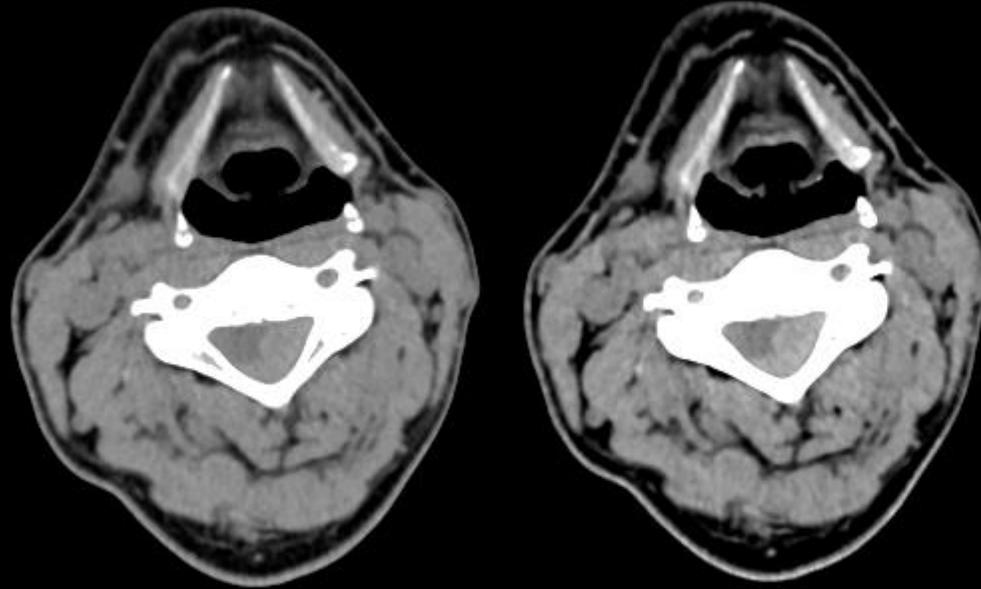
Revolution CT

脊髄硬膜外血腫

<撮影,画像作成の工夫>

Dual Energyで撮影する
頸椎のオーダーでも軟部条件を確認する。軟部条件は70keVと
40keVの画像も確認する。

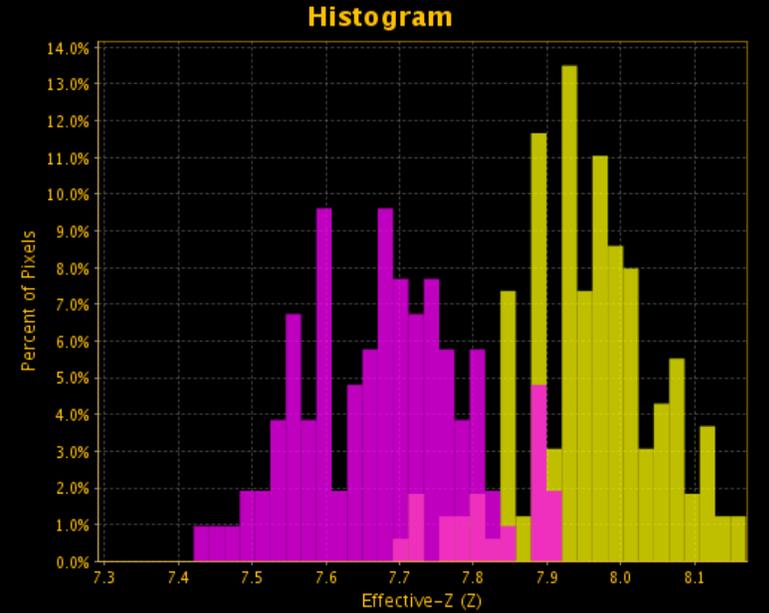
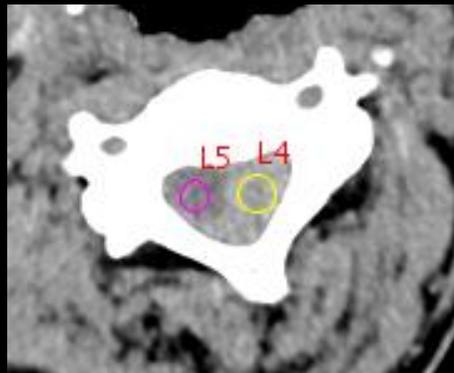
70keVよりも40keVの方が血腫の
確認が容易であったため追加で
40keVのMPR画像を作成した。
Spectral HU Curveで確認する
と70keVよりも40keVの方がCT値
差が大きいことが確認できる。



70 keV

40 keV

(仮想単色X線画像) (仮想単色X線画像)



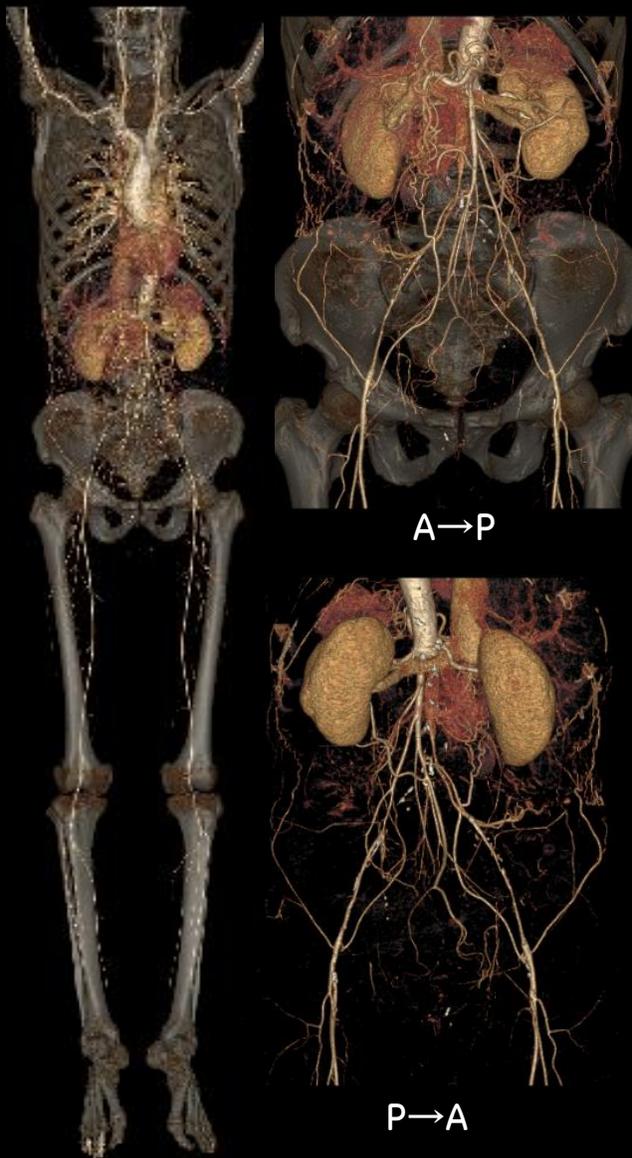
Revolution CT

Scan Type	GSI
Rotation Time	単純: 0.5 造影: 0.8
kV	80-140kV
mA	単純: 240 造影: 190
Helical Pitch	単純: 0.992 造影: 0.984
Beam	単純: 80mm 造影: 40mm
Kernel	Standard
ASiR%	40%,70%
DLP(mGy-cm)	単純: 984 造影: 641,610
CTDI vol(mGy)	単純: 5.8 造影: 6.9, 7.3

<臨床有意点>

新鮮血栓はCT値が高くなることはシングルエネルギーCTでも既知の事実であるが、70keVより40keVを使用することでより白く描出される。Dual energyモードで撮影する事で単純CTでも血栓を認識することが容易になる。

腹部大動脈閉塞



ASOで頸部～下肢動脈CTA
腹部大動脈が閉塞



単純CT : 70keV

胸部大動脈は開存



単純CT : 40keV



単純CT : 70keV

腹部大動脈は閉塞



単純CT : 40keV

Revolution CT

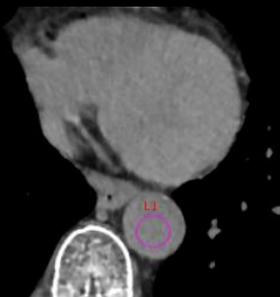
<撮影,画像作成の工夫>

40keVは通常観察しなれている
70keVと比較すると比べると異なっ
たコントラストとなる。PACSは
70keVの画像を提供しているが、
病変に気がつきやすくするためにコン
ソールでは40keVも同時に再構成
を行っている(40keVを追加しても
再構成時間は変わらない)

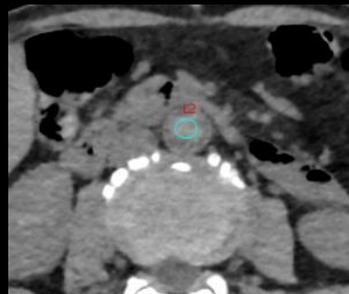
Spectral HUカーブや実行原子
番号のヒストグラムは開存部と新鮮
血栓、血栓で異なる。
新鮮血栓では実校原子番号が血
液よりも高くなるが血栓では血液に
近づいている。

この症例では造影CTを行っている
ので閉塞していることは明らかである
が、腎機能不良や副作用歴などで
造影出来ない場合など単純CTで
フォローする場合にDual Energy
で撮影する事で血栓の存在がこれま
でより見つけやすくなる可能性がある。

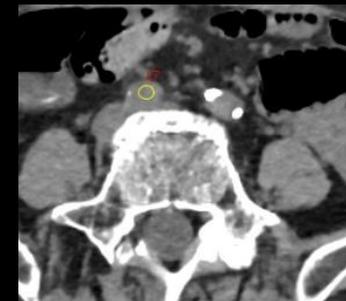
腹部大動脈閉塞



ピンク: 大動脈開存部位
(血液)

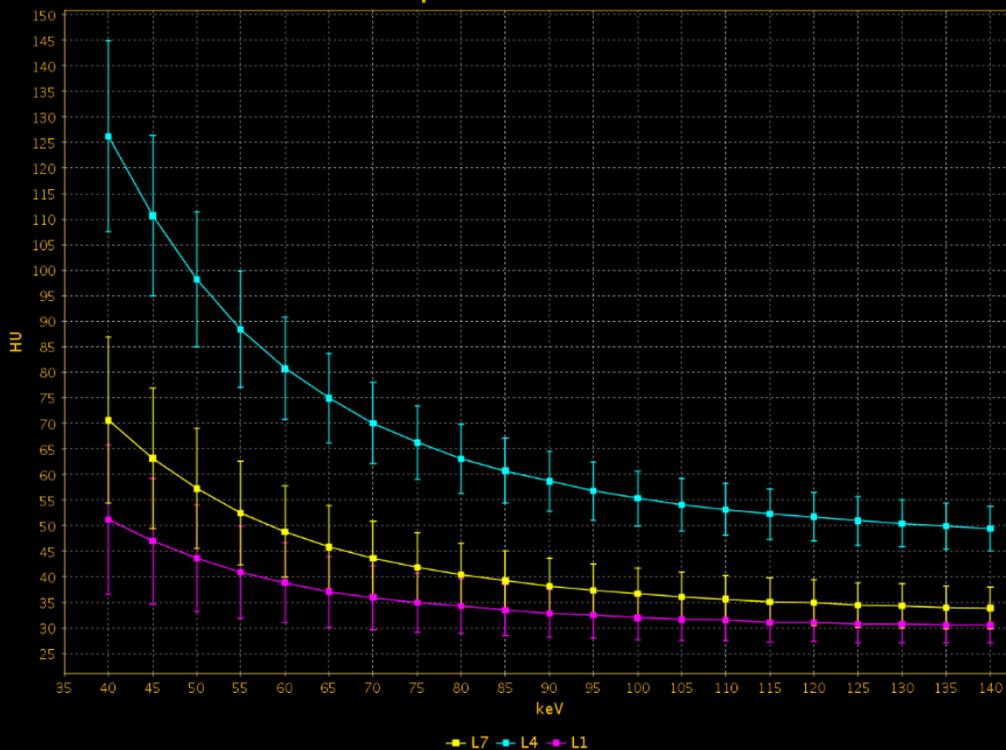


水色: 大動脈閉塞部位
(新鮮血栓)

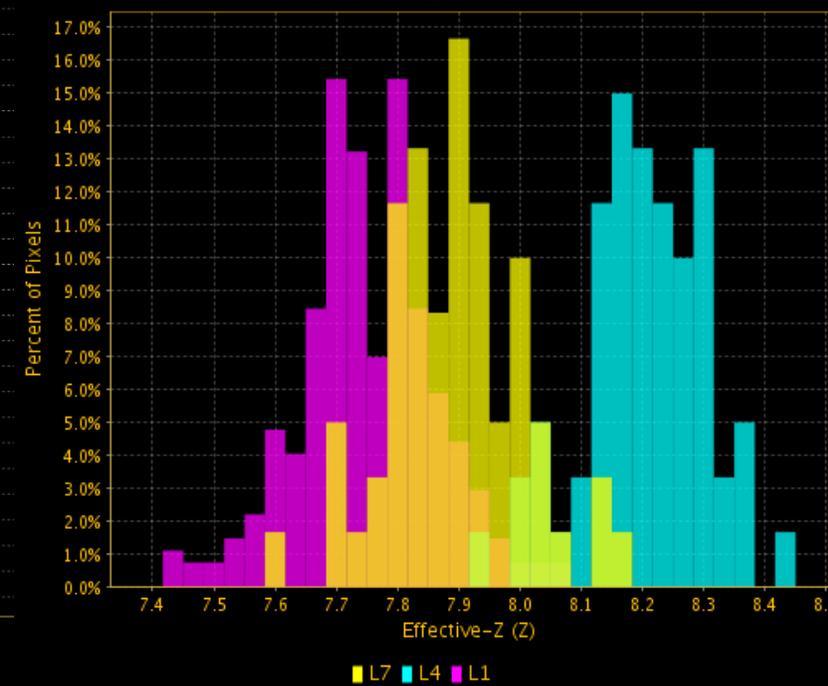


黄色: 大動脈閉塞部位
(血栓)
(半年前のCTで閉塞)

Spectral HU Curve



Histogram



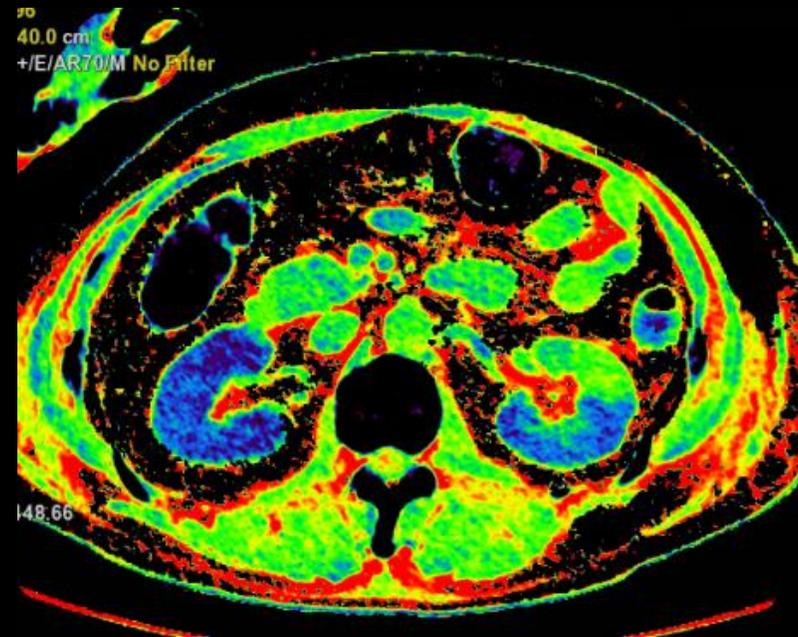
Revolution CT

Scan Type	GSI
Rotation Time	0.5
kV	80-140kV
mA	NA
Noise Index	11
Helical Pitch	0.913
Beam	80mm
Kernel	Standard
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	958.18
CTDI vol(mGy)	11.18

GSIを用いた単純撮影における腎梗塞描出の試み



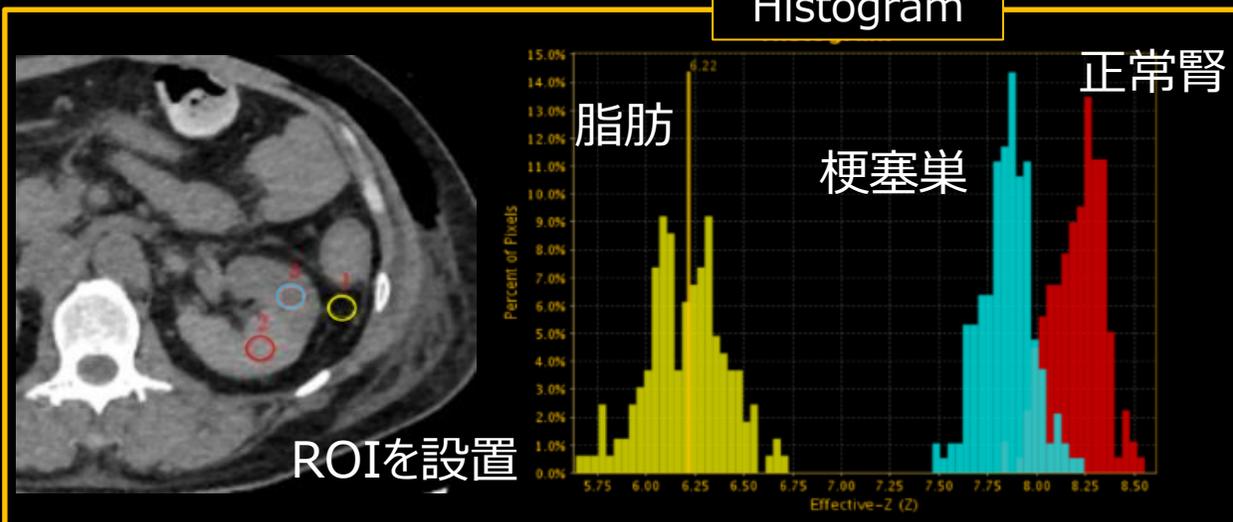
70keV画像



Fat-Water (脂肪除去)

<臨床有意点>

CT検査において腎梗塞の検出には造影が必須であるが、臨床の現場では腎機能の低下や造影剤アレルギーなどにより造影検査が実施できない場合もある。今回、GSIを用いることにより単純撮影でも腎梗塞の検出が可能であることが示唆された。



正常腎、梗塞巣、脂肪の実効原子番号の違いを利用し、物質密度画像で梗塞巣を強調した

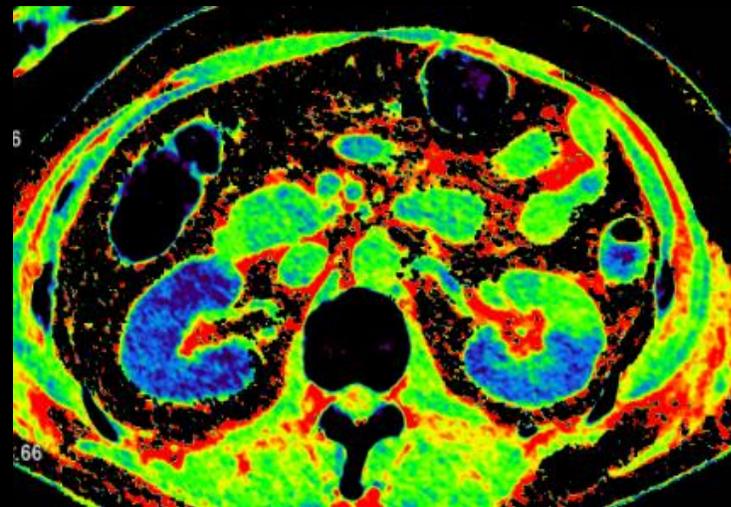
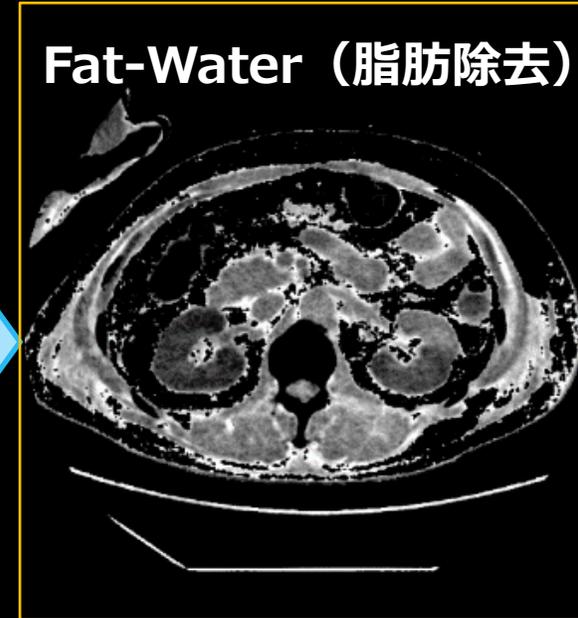
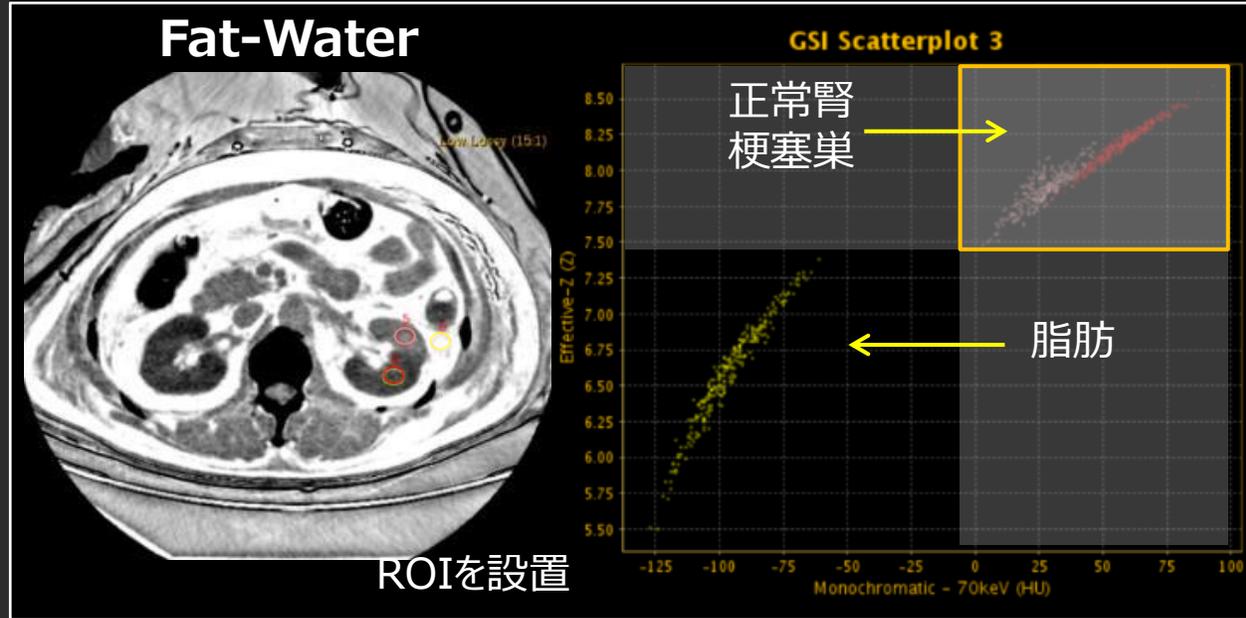
Revolution CT

GSIを用いた単純撮影における腎梗塞描出の試み

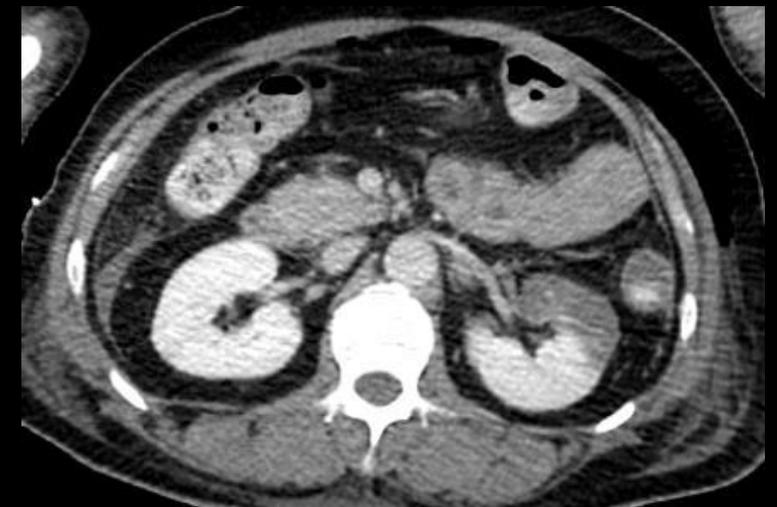
<撮影,画像作成の工夫> 単純撮影におけるGSIの使用

通常の70keV画像では正常腎と梗塞巣のわずかなコントラストの描出は困難であった。そこで、物質密度画像 (Fat-Water) を使用することにより正常腎と梗塞巣を明瞭に表現することができた。

また、通常のFat-Water画像では腎臓周囲の脂肪組織が高信号に表示され、病変の視認性が良くなかった。そこでGSI ScatterplotおよびThresholdを用いて、腎臓組織と脂肪の密度分布が異なることを利用し、脂肪の部分を除去した。カラーマップを使用することで、さらに視認性が向上し、その後に撮影された造影CTと比較しても遜色のない梗塞巣の描出が行えている。



Fat-Water (脂肪除去)



造影CT

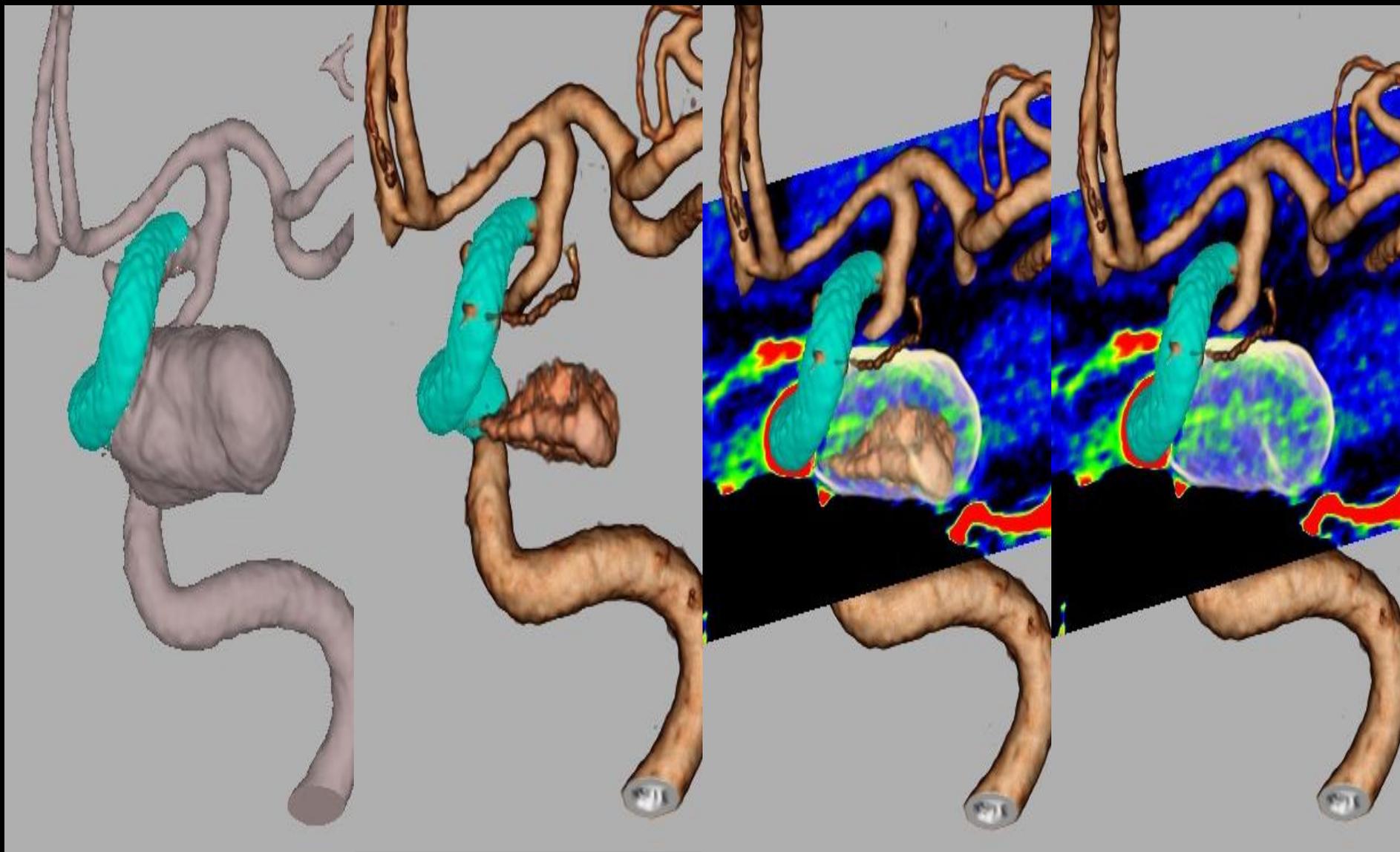
Discovery 750HD

Scan Type	GSI CINE
Rotation Time	1.0
kV	80-140kV
mA	~600mA
Noise Index	NA
Helical Pitch	NA
Beam	40mm
Kernel	Detail
ASiR%	NA
DLP(mGy-cm)	2140.86
CTDI vol(mGy)	535.21

<臨床有意点>

MD画像は術後8ヶ月のデータを使用。血栓化の程度は密度値にて評価することができた。血栓化を伴う部分は密度値にて高値（緑）を示す（瘤内画像中央部）。フローが消失し器質化している部分は密度値にて低値（青）を示す（画像瘤内上部）。残存した動脈瘤部分はフローが存在し、密度値にて低値（青）を示す。

Flow Diverter留置後の瘤内血栓化評価



術後3ヶ月
Flow Diverter : 水色

術後8ヶ月
Flow Diverter : 水色

術後3ヶ月+術後8ヶ月
瘤内密度値カラーマップ

瘤内密度値カラーマップ

Discovery 750HD

<撮影,画像作成の工夫>

GSI CINEモードにてDynamic撮影

Flow Diverterが40mmの撮影範囲に十分含まれるようプランニングを行う

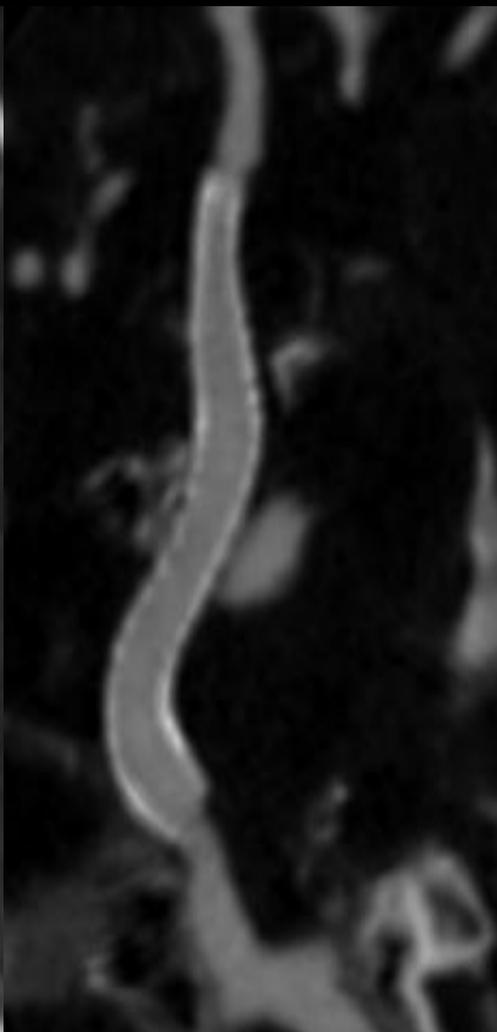
経過を追った動脈瘤消退を3D化するため、術後3ヶ月、8ヶ月の3Dデータで位置合わせを行い画像作成。術後3ヶ月の動脈瘤消退前のデータを透過度を上げて融合することにより、元の動脈瘤サイズを視覚的に把握することが可能。

定量化された血栓の状態を視覚的に評価するため、MD画像をカラーマップ表示し3Dデータと融合。血栓（血液）の密度値は1050 mg/ml以上と報告される。MD画像にてフローが消失している部分の密度値は1111 mg/mlであった。フローが存在している部分とでは密度値にて有意差がみられた。

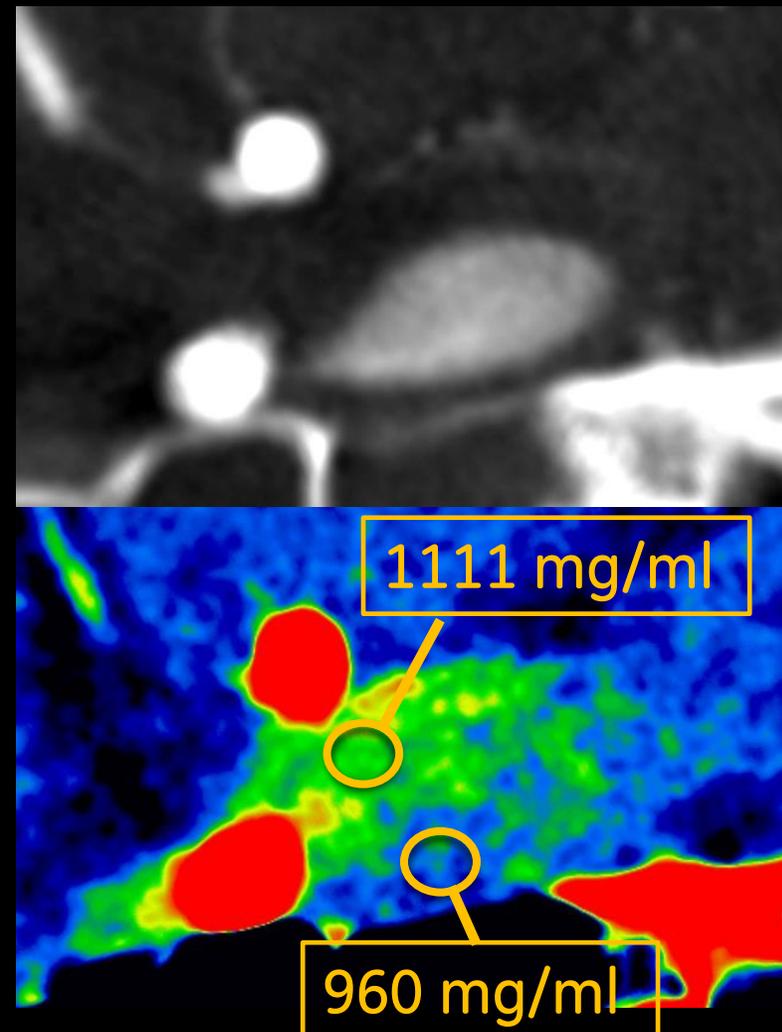
Flow Diverter留置後の瘤内血栓化評価



術後3ヶ月
Curved MPR



術後8ヶ月
Curved MPR



術後8ヶ月 MD画像
瘤内密度値カラーマップ

Revolution CT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	80-140kV
mA	200mA
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
ASiR%	20%
DLP(mGy-cm)	124.22
CTDI vol(mGy)	4.88

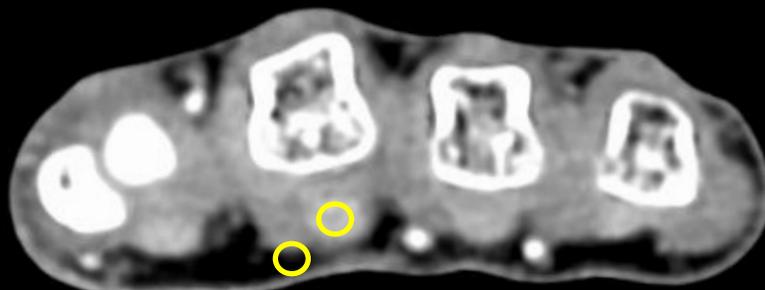
<臨床有意点>

Dual Energy で撮影して実効エネルギーを下げることで血管の描出能が向上し、負傷した第5指の外側を走行する固有拳側指動脈が途絶えていることが分かった。

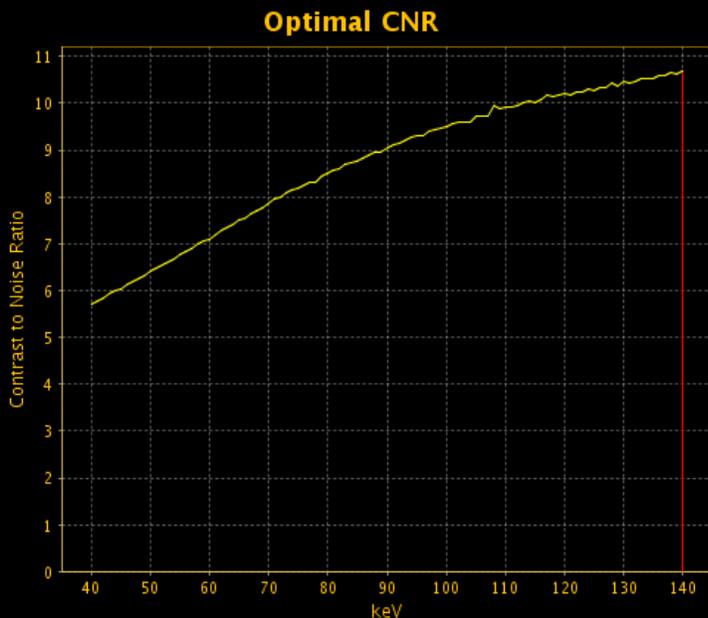
また、腱描出にはOptimal CNRを用いて140keVが最適であったので140keVで画像化し、手術部位の腱が細くなっていることが分かった。

低管電圧では血管描出、高管電圧では腱描出に有効であるが、Single Energyではどちらか一方に合わせる必要がある。Dual Energy では撮影後に両方作成可能であり、有用な症例だと考える。

VMIを活用した第5指皮弁術の術前評価



Background



＜撮影、画像作成の工夫＞

手関節の位置でモニタリングし、造影剤が到達し、染まったのを確認してから撮影を行った。
実効エネルギーを調整して画像作成することを目的にDual Energyで撮影した。また、ニトグリセリンを舌下投与し末梢血管を拡張させて撮影を行った。

皮膚面を一緒に合体させることで血管の位置関係を明瞭にした。
腱と脂肪組織のCNRを測定し、140keVが腱の描出に最適であると求め、140keVで作成した。血管は50keVの低keVで作成した。



50keV

低エネルギー



140keV

高エネルギー

Revolution HD

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	NA
mA	NA
Noise Index	①11②13③14
Helical Pitch	0.984/0.516
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	3532
CTDI vol(mGy)	

<臨床有意点>

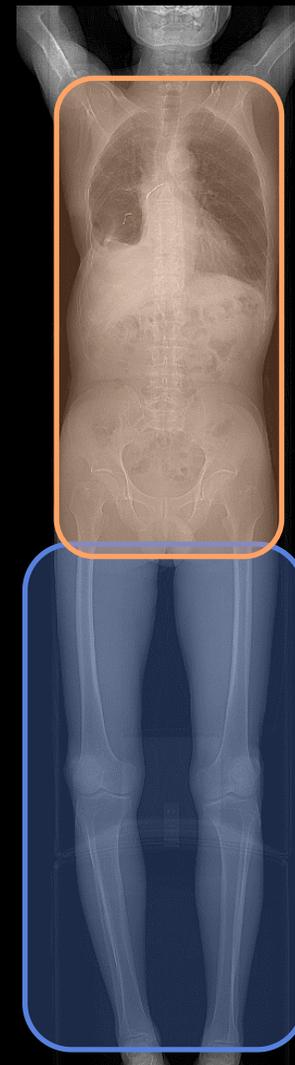
GSI撮影範囲限界を考慮し、撮影範囲を分割、線量減少。Full Recon使用で画質担保。

- MPR描出能の向上
- 被曝の低減

深部静脈血栓撮影の改善



最小スライス厚
1.25mmまで



最小スライス厚
0.625mm可能

Revolution HD

<撮影,画像作成の工夫>

GSI撮影はAuto mAが使えない。分割しない場合、躯幹部も下肢部も同線量での撮影となる。広範囲となるとクーリングチェックにより撮影条件を下げるか範囲を狭めなければならない場合が多い。

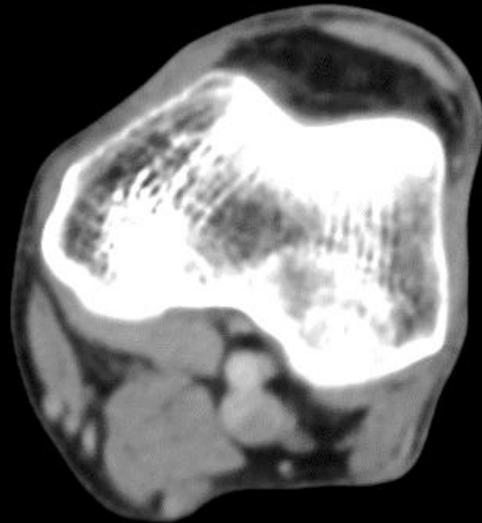
撮影範囲を分割し躯幹部、下肢部それぞれに適切な撮影条件を設定した。これにより撮影範囲を狭めると同時に下肢部の線量を減らすことができた。また、下肢部はヘリカルピッチ0.516で撮影する事もでき、アーチファクトの改善とリコンモードFullの画像によるMPR作成を行える。

GSIは再構成範囲の変更が出来ず枚数制限を受ける。広範囲を一度に撮影すると1.25mm厚での再構成しか出来ずにいた。

撮影範囲の分割により0.625mm厚の再構成が可能になった。

特に下肢部をヘリカルピッチ0.516で撮影した場合は、リコンモードFullによる再構成が可能のため、Z軸の空間分解能が向上した。

深部静脈血栓撮影の改善



最小スライス厚1.25mm



最小スライス厚0.625mm



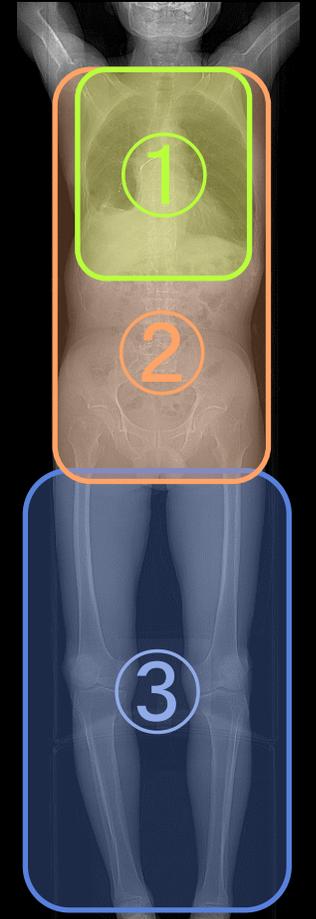
CPR



CPR

<現在の撮影法>

- ① 肺動脈血栓の確認
 - ② 躯幹部静脈血栓の確認
 - ③ 下肢部静脈血栓の確認
- 全てGSIによる撮影



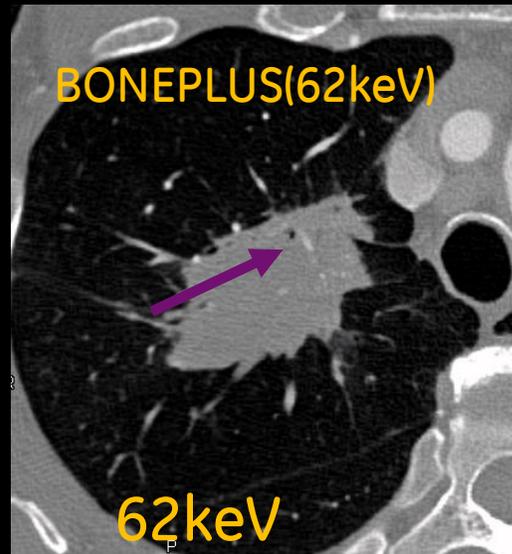
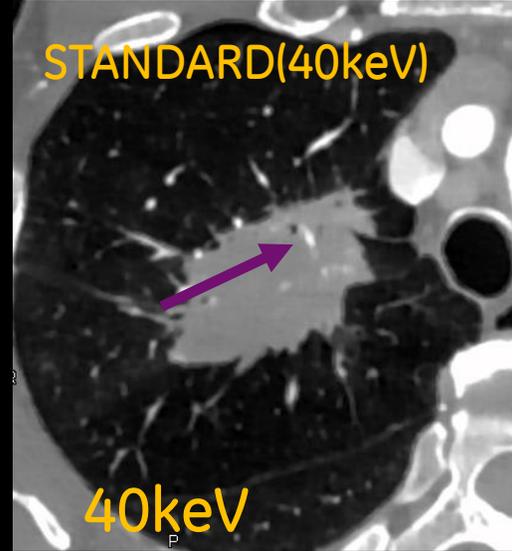
Revolution HD

Scan Type	GSI Helical
Rotation Time	0.5
kV	GSI
mA	AutomA
Noise Index	11
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	BonePlus/ Standard
ASiR%	80%/80%
DLP(mGy-cm)	803.21
CTDI vol(mGy)	18.62

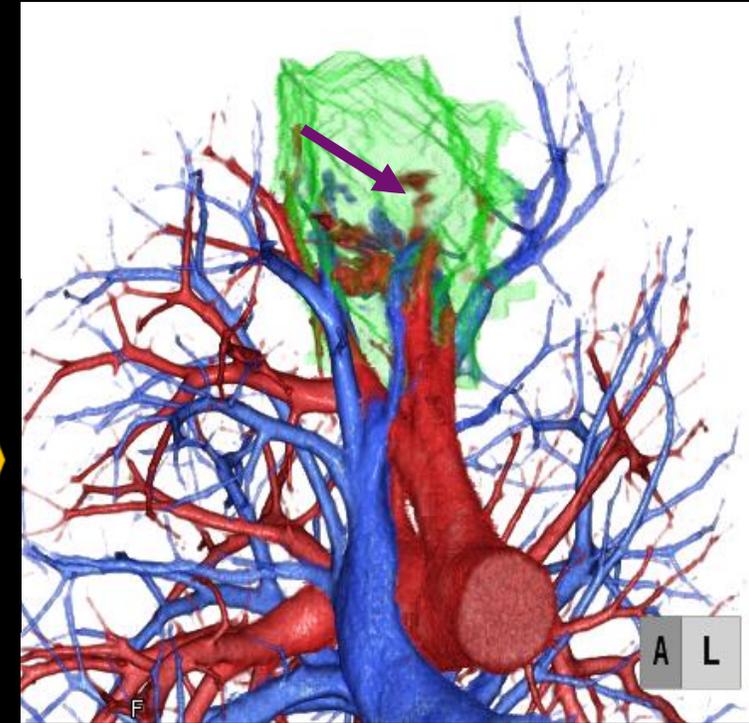
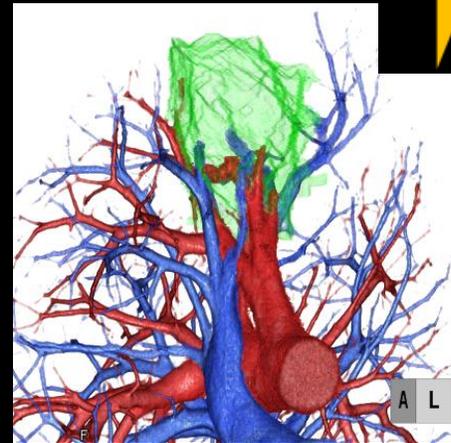
<臨床有意点>

従来の撮影方法では描出が難しかった大きな病変の中の血管をGSIで撮影し、Monochromatic CT imageを活用することにより正しく描出することができた。本症例は右上葉切除術が行われAdenocarcinomaと診断された

異なるkeV画像を用いた肺動静脈分離3DCT画像



+



Revolution HD

異なるkeV画像を用いた肺動静脈分離3DCT画像

<撮影,画像作成の工夫>

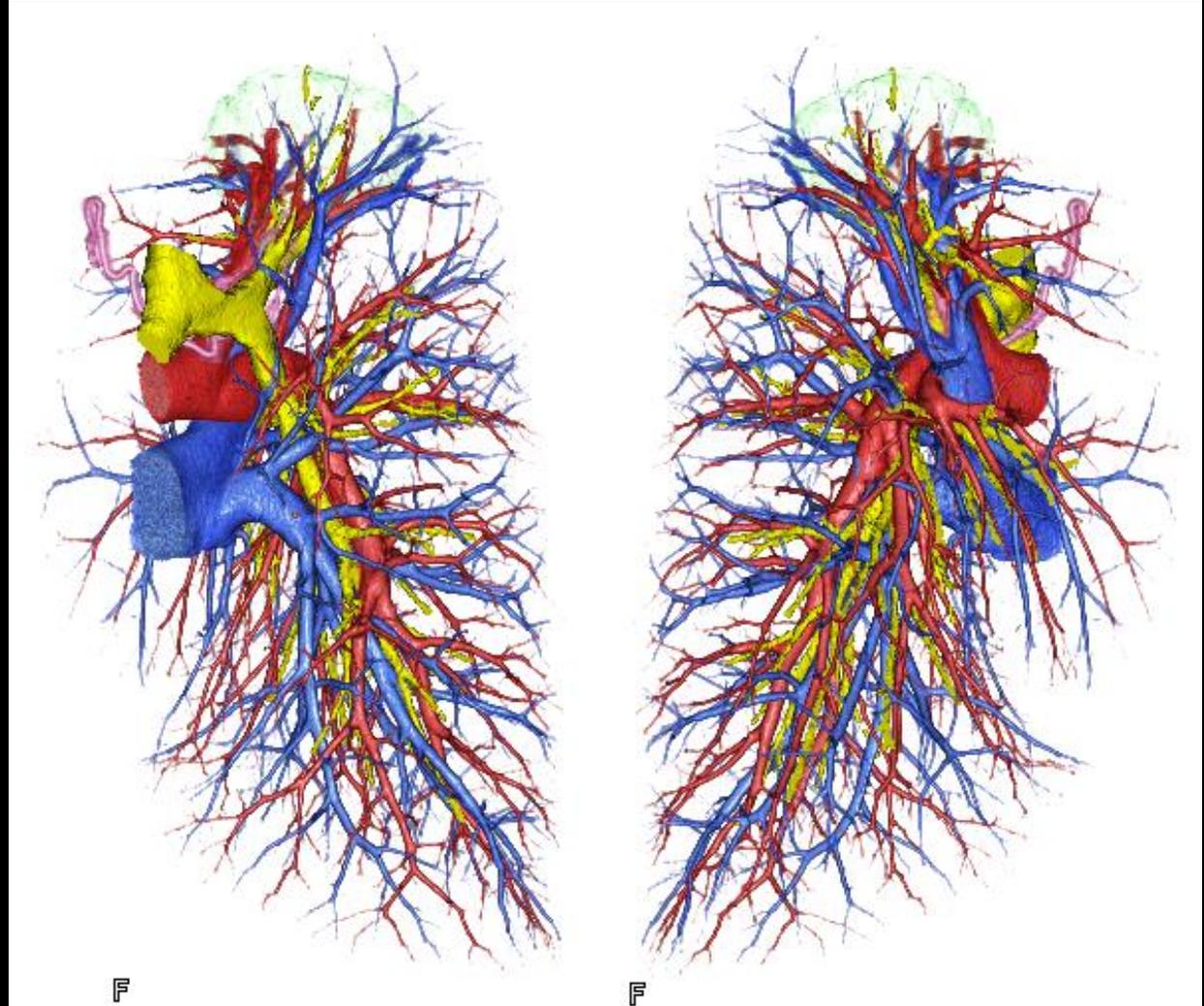
GSIで撮影し肺内の血管は高分解能関数を用い62keVで作成した。大きな病変内の血管描出が不十分だったため40keVのスタンダード関数画像で別途作成し二つの画像を重ねて表示した。

GSIで撮影することで、従来の関数を工夫して描出能を上げるほかにMonochromatic CT imageの活用でkeVを操作しCT値を十分に担保できなかった部位でも高いCT値を得ることができた。

このことは3DCT画像として今まで不可能だった画像も表現できる可能性が生じた事を示唆している。

今回は大きな病変の中の血管を描出するために、keVを下げた高いCT値の画像を利用することで正確な血管の走行を表現できた。

赤：肺動脈
青：肺静脈
ピンク：気管支動脈
黄：気管支
緑：病変



Revolution CT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	GSI
mA	365mA
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.508
Beam	80mm
Kernel	Standard
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	760.51
CTDI vol(mGy)	14.55

<臨床有意点>

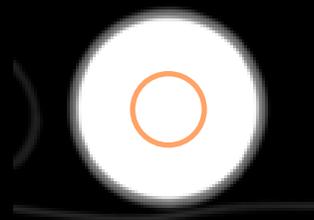
胸郭出口症候群は神経性が最も多く80%、動脈性5%、静脈性が15%を占めるといわれている。

CTでは術前評価として鎖骨下動脈、静脈に加えて、鎖骨、第1肋骨、斜角筋の胸郭部の情報が重要となる。本検査にて後押し希釈とGSIを活用することで上記の評価を一度の撮影で得ることが可能であった。

胸郭出口症候群における動静脈同時撮影

300mgI/ml 原液

造影方法 (後押し希釈)



CT値
4600HU

造影剤

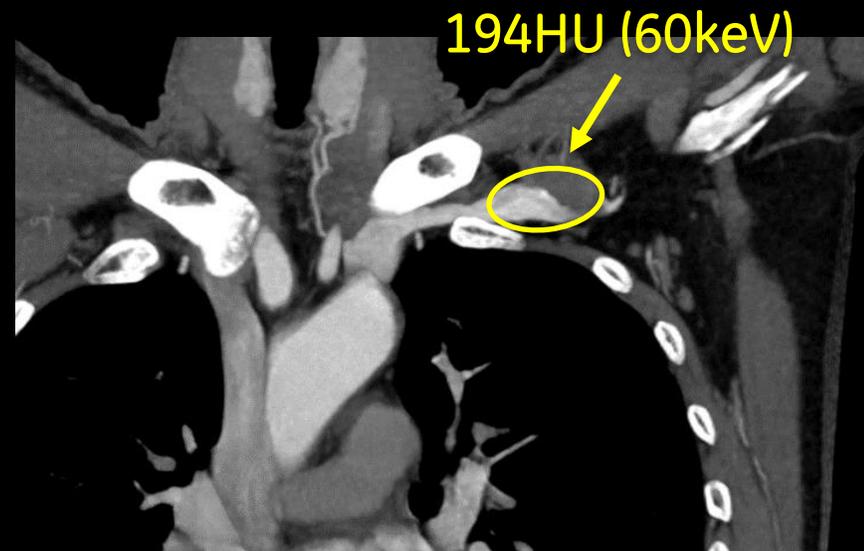
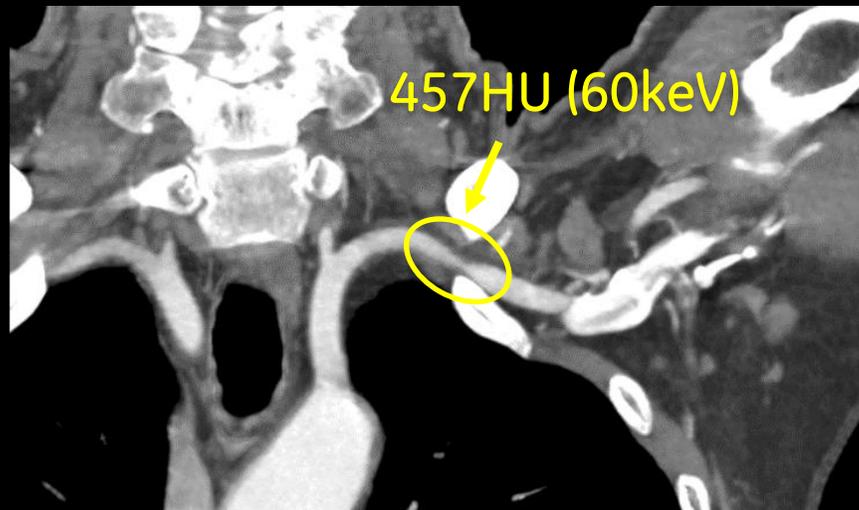
5ml/sec
60ml

希釈 1:20

5ml/s 42ml
CE2: NS40

鎖骨下動脈

鎖骨下静脈



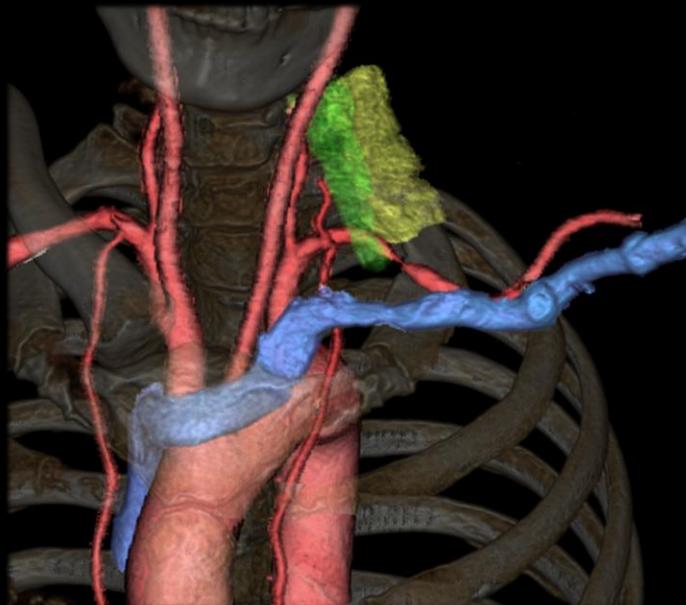
Revolution CT

<撮影,画像作成の工夫>

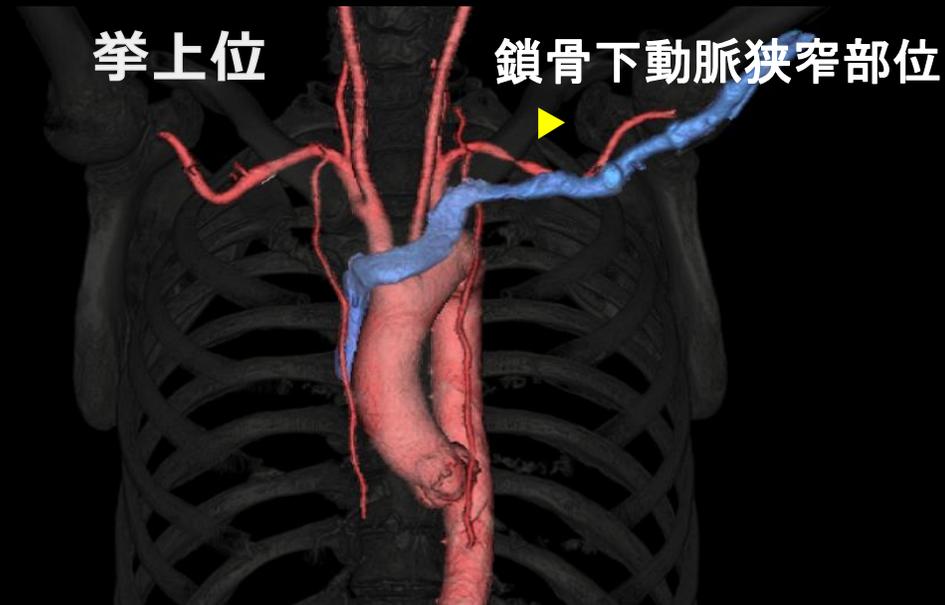
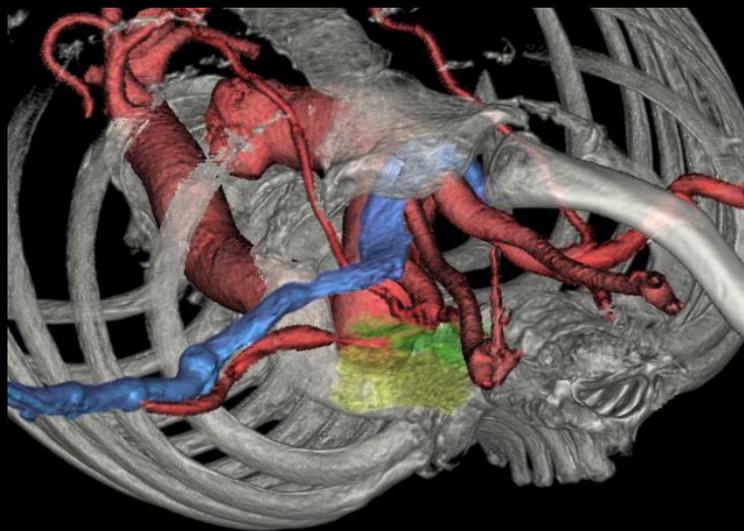
本症例では動脈描出を目的とした12秒注入後、静脈描出のために後押し希釈することで一度の撮影で両方の描出が可能であった。その際、撮影後にコントラストの調整が出来るようにGSIで撮影した。希釈割合は300mgI/ml造影剤原液におけるCT値が約4600HUであったことから1:20の希釈にて注入した。(目標CT値: 200HU)上肢拳上位/下垂位での撮影を行っている。

術前評価としての撮影であった為、VRは術中Viewでのシュミレーションとなるように鎖骨下動脈の圧迫状況と胸郭との関係が見やすい角度を意識し作成した。また、動脈、静脈にしっかりとしたコントラストのあるCoronalを提出することで動脈狭窄を起因とした胸郭出口症候群であることが分かるように提出した。

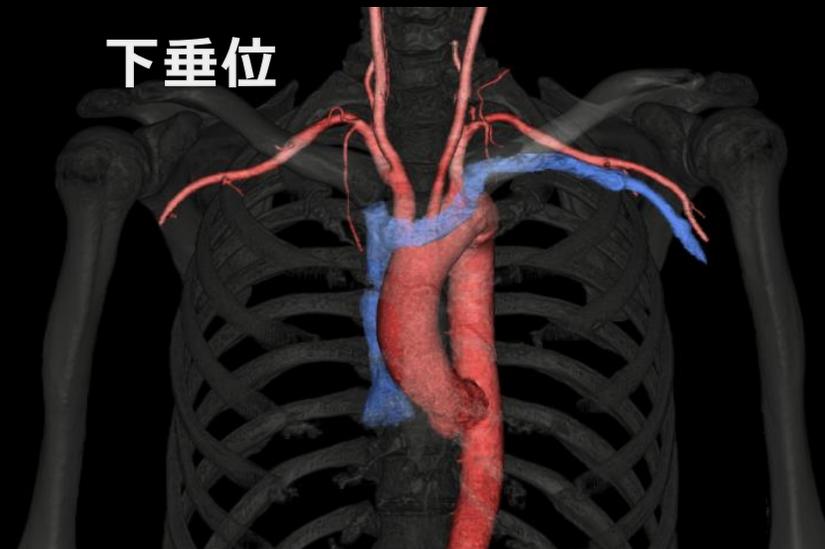
胸郭出口症候群における動静脈同時撮影



術中View



下垂位



Revolution GSI

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	GSI
mA	Max 630mA
Helical Pitch	0.516
Beam	20mm
Kernel	Standard
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	1519.93
CTDI vol(mGy)	60.49

<臨床有意点>

頸動脈内膜剥離術(CEA)を施行した70代男性の頸動脈CTA。骨、血管をFusionして描出することで周辺骨と剥離部位の関係を把握でき術後フォローの観察に役立つ。放射線技術学会が提唱するガイドラインでは、頸部CTAの使用造影剤は体重あたり400mgIとされている。本症例ではGSIによる仮想単色X線画像を用いることによって、ガイドラインの半分の造影剤量で診断に十分な画像を得ることができた。ノーマルモードの使用では、歯のアーチファクトなどにより血管の連続性が保たれないことも経験するが、GSIでは仮想単色X線のエネルギー調整によって、理想の血管描出を得られることが可能となったと考える。

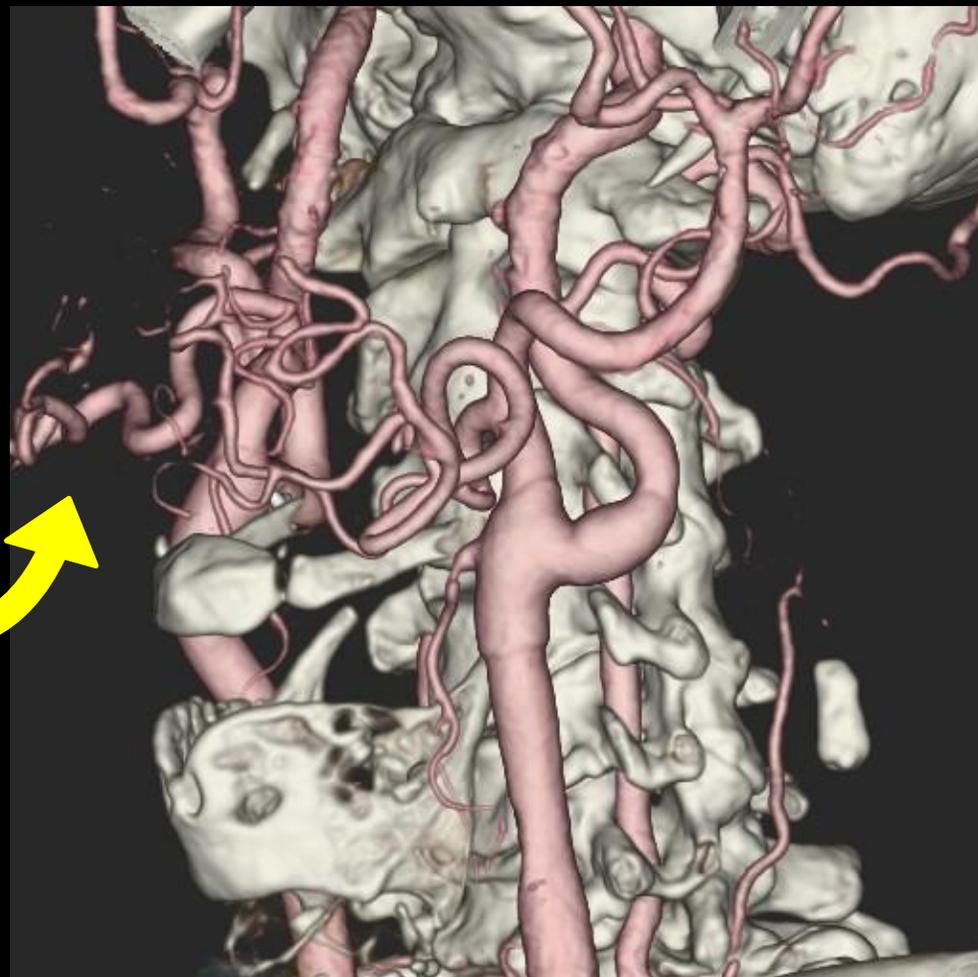
GSIによる大幅な造影剤減量を行った症例

歯のアーチファクトの影響



コントラストが不足している

120kV相当で200mgI



GSIの40keV

Revolution GSI

<撮影,画像作成の工夫>

体重が軽い患者さんで減量を行った場合、注入レートが低くなりすぎ、ボリューム効果の影響が懸念された。これより、本症例ではある程度の注入レートを保ち、効率的に高い造影効果を得られるように、生理食塩水の混合注入を行った。仮想単色X線のエネルギーは、ノーマルスキャンを行った時と同等の血管描出が得られるような設定とした。骨サブトラクションを行うため、マスク像の撮影も行った。静脈の描出を抑えるために、マスク像は造影剤注入と同時に尾頭方向に撮影を開始し、ライブ像は頭尾方向に撮影した。

VRの血管表面形状は画像ノイズにより劣化するが、これを解消するためにASiRも併用した。使用するkeVによって画像ノイズの影響も変化するが、視覚評価により血管表面形状が適正に描出されるようなASiR強度の選択を行った。このASiRの設定と撮影時の工夫によってVR画像の作成時間の短縮につながった。

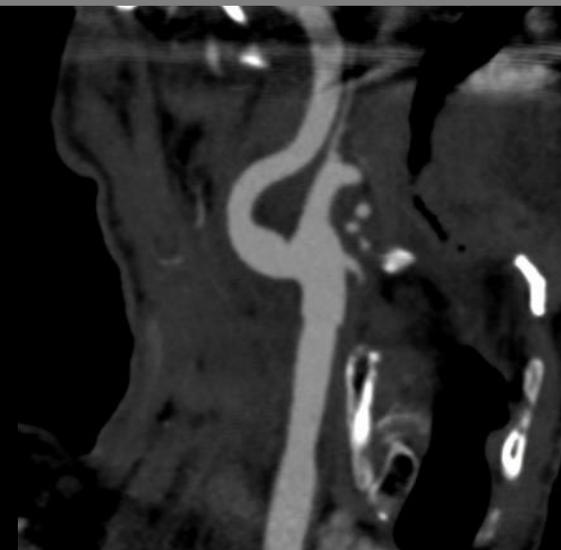
120kV相当



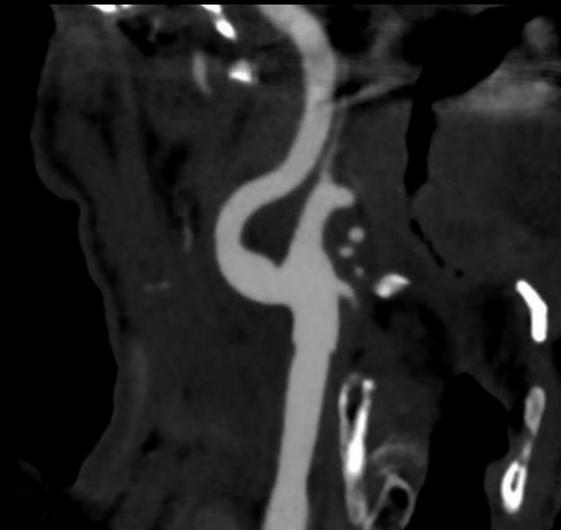
VR



MIP



CPR

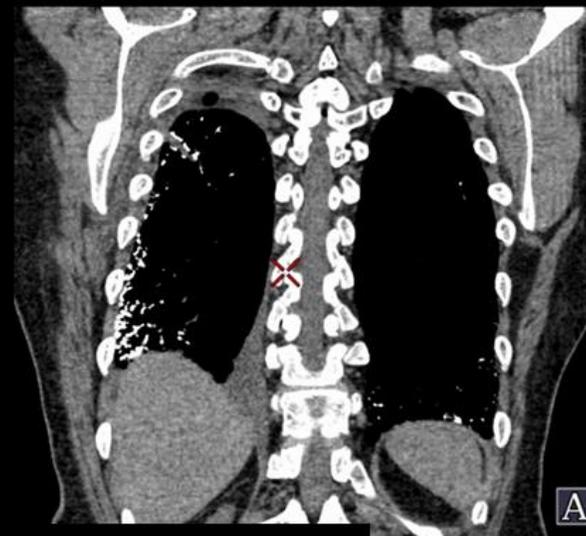


40keV

Revolution CT

Scan Type	GSI
Rotation Time	0.5
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	9.8
Helical Pitch	-
Beam	80mm
Kernel	Standard
ASiR%	20%
DLP(mGy-cm)	723.66
CTDI vol(mGy)	14.54

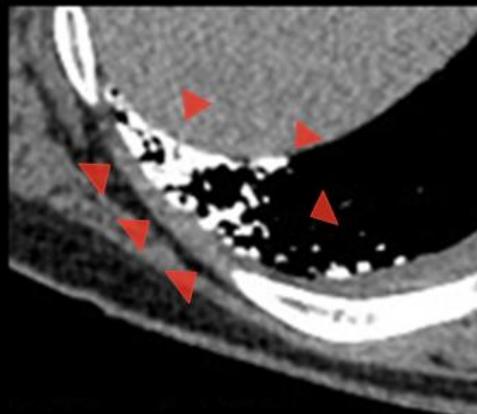
両肺下葉背側胸膜下に散在する 高吸収域の鑑別



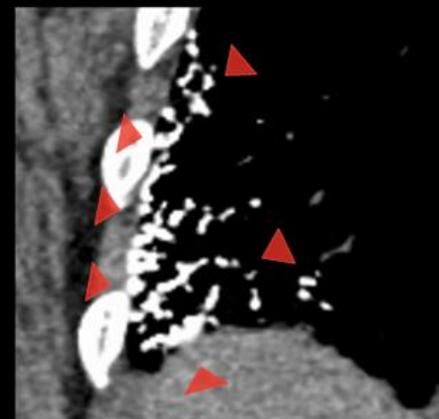
<臨床有意点>

Water(Iodine)では高吸収域のほぼ全域で密度値の低下は認められず、またWater(Calcium)においても一部わずかな密度値の低下を認めるのみであった。

一方Water(HAP)では高吸収域のほぼ全域で密度値の低下が認められ、これらを総合して散在する高吸収域は骨成分に由来するものと推定された。



Mono 70keV
Axial



Mono 70keV
Coronal

Revolution CT

<撮影、画像作成の工夫>

右中葉肺癌術前検査で両肺下葉背側胸膜下に高吸収域が散見された。

原因不明であり、近医ではバリウムの誤嚥の可能性が第一に考えられると診断されたが今回手術に伴いDual Energy・術中病理と併せて鑑別することとなった。

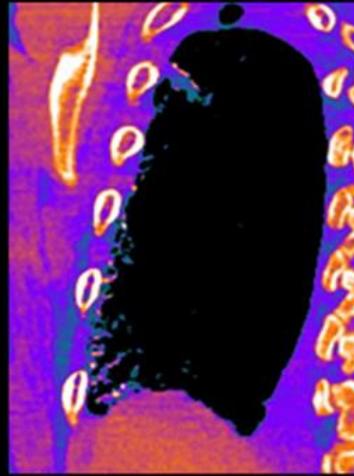
- ✓アスベスト暴露無し
- ✓家族歴無し
- ✓金属加工業なし
- ✓卵管造影歴なし(リピオドール)

全肺領域をDual Energyを用いて撮影。今回ターゲットが非常に小さくROIを用いた解析が困難なため、様々な可能性を考慮し最終的に3種類のMD画像を診療科へ提供した。

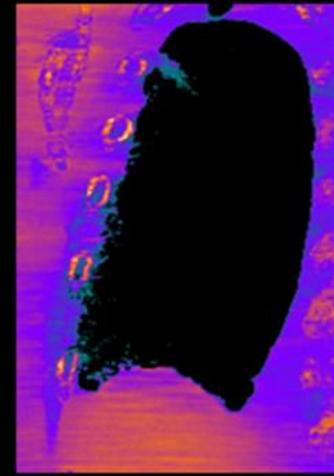
両肺下葉背側胸膜下に散在する 高吸収域の鑑別



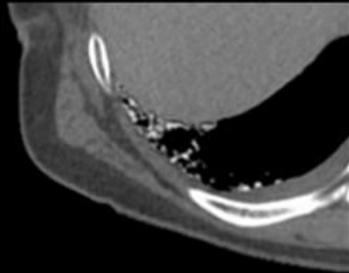
Water(Iodine)
Coronal color



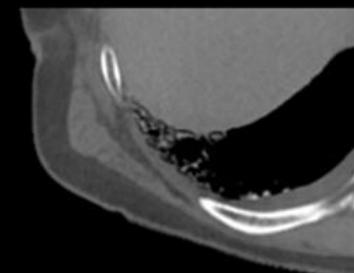
Water(Calcium)
Coronal color



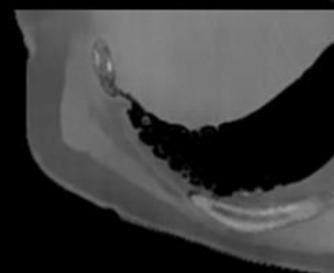
Water(HAP)
Coronal color



Water(Iodine)
Axial



Water(Calcium)
Axial



Water(HAP)
Axial



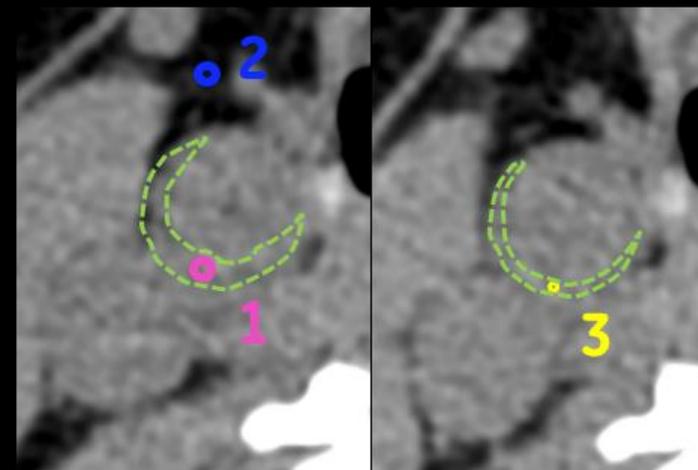
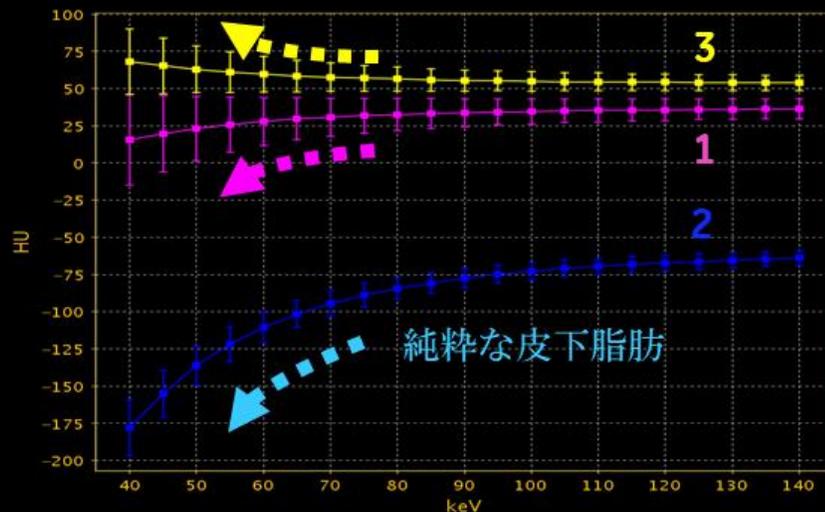
【術中所見】

下葉背側は著明に硬化しており表面は石の如くゴツゴツしていた。一部分切除可能であったため検体として摘出した 切除標本を病理へ

Revolution CT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.50
kV	GSI
mA	Auto mA
Noise Index	8.5
Helical Pitch	0.981
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	323.03
CTDI vol(mGy)	13.77

Spectral HU Curveによる 総頸動脈プラークの性状評価



【治療開始前】

【治療開始6ヶ月】



US上で脂質低下療法によるplaqueの退縮と安定化が確認された。

<臨床有意点>

脂質低下療法前後における右総頸動脈のplaque性状をDual Energy で評価した。治療前のPlaque(ROI1)のSpectral HU Curveは左肩下りとなり、脂肪に富むsoft plaqueと分かる。治療後のPlaque (ROI3)のSpectral HU Curveは、左肩上りとなり、fibrous plaqueに変化したことが確認された。Spectral HU Curveを用いることでplaqueの性状評価ができ、脂質低下療法の治療効果判定が可能となる。

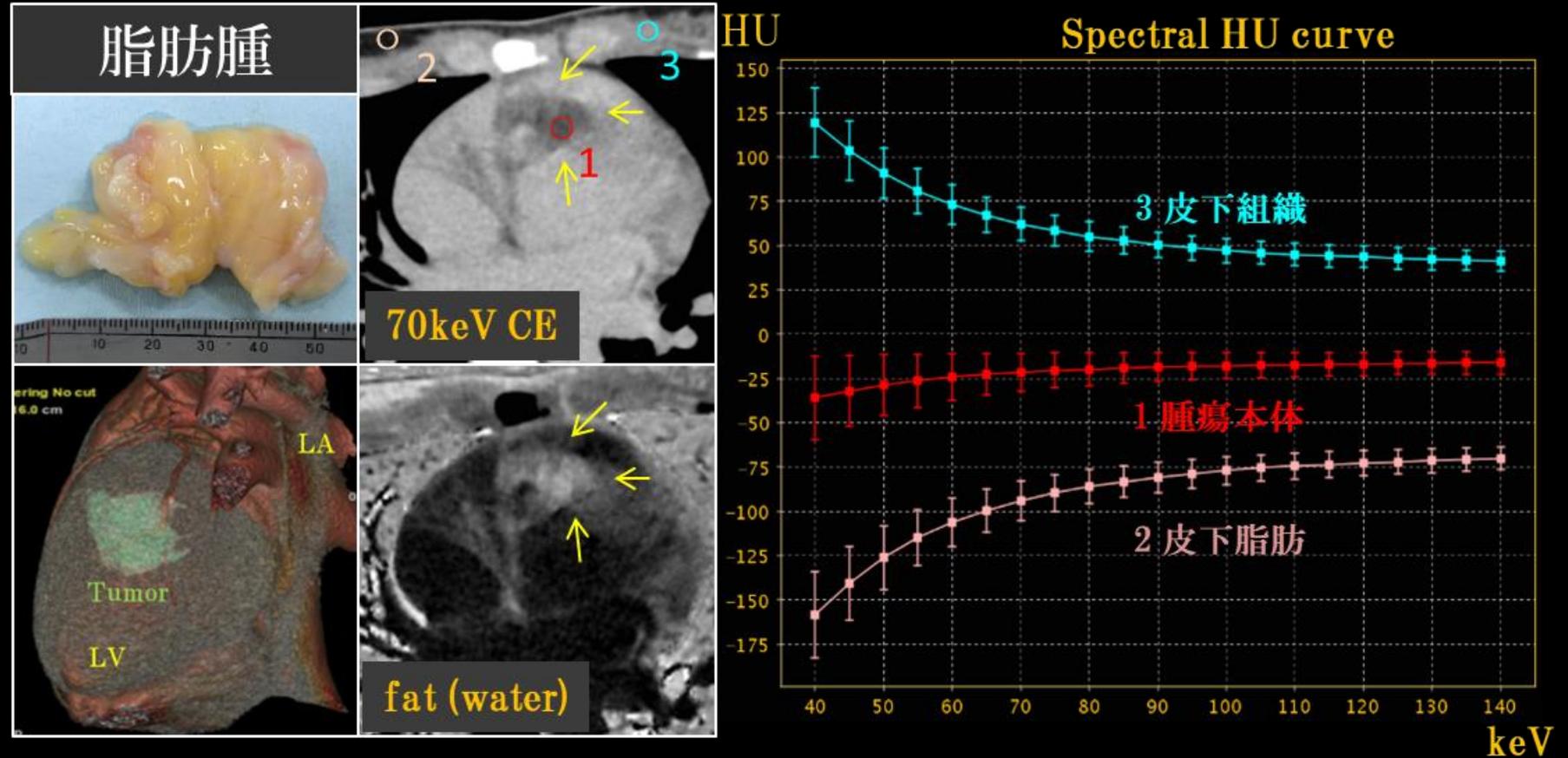
Revolution CT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.50
kV	GSI
mA	Auto mA
Noise Index	8.0
Helical Pitch	0.508
Beam	80mm
Kernel	Standard
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	667.48
CTDI vol(mGy)	9.24

<臨床有意点>

心臓腫瘍(良性)の5%程度が脂肪腫である。
腫瘍本体のROI1 のSpectral HU Curve は、エネルギー(keV)低下に伴い左肩下りとなり、腫瘍は脂肪成分が主体と診断された。
脂肪密度画像でも腫瘍は高い脂肪密度を示し腫瘍は脂肪腫と診断された。
手術で摘出された腫瘍は病理組織診断で脂肪腫と診断された。

Dual Energy CTを利用した 右室流出路心臓腫瘍の組織性状評価



Revolution CT

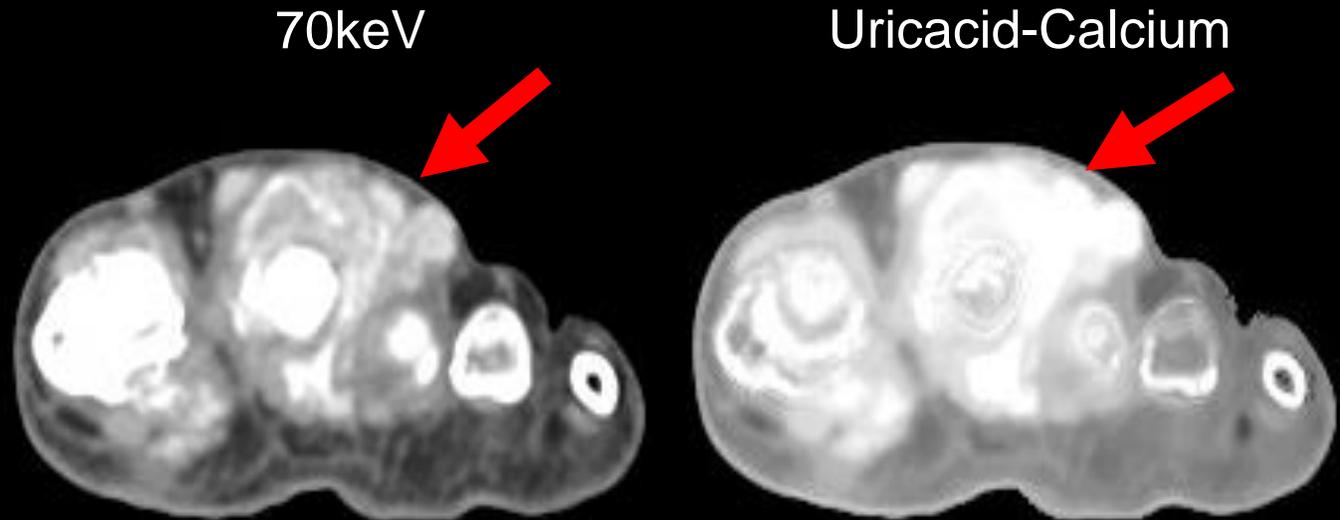
痛風結節又は骨膜性骨軟骨腫症の判定

Scan Type	Volume Axial
Rotation Time	0.28
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	30
Helical Pitch	-
Beam	120mm
Kernel	HD Standard
ASiR%	100%
DLP(mGy-cm)	733.64
CTDI vol(mGy)	61.14

<臨床有意点>

TEVAR後のエンドリーク評価では呼吸性変動、心拍動の影響を受ける領域であるため、血管造影検査による評価が困難な場合がある。

4D-CT検査を行うことで、低侵襲に「Type-III」と診断でき、治療方針の決定に有用となる。

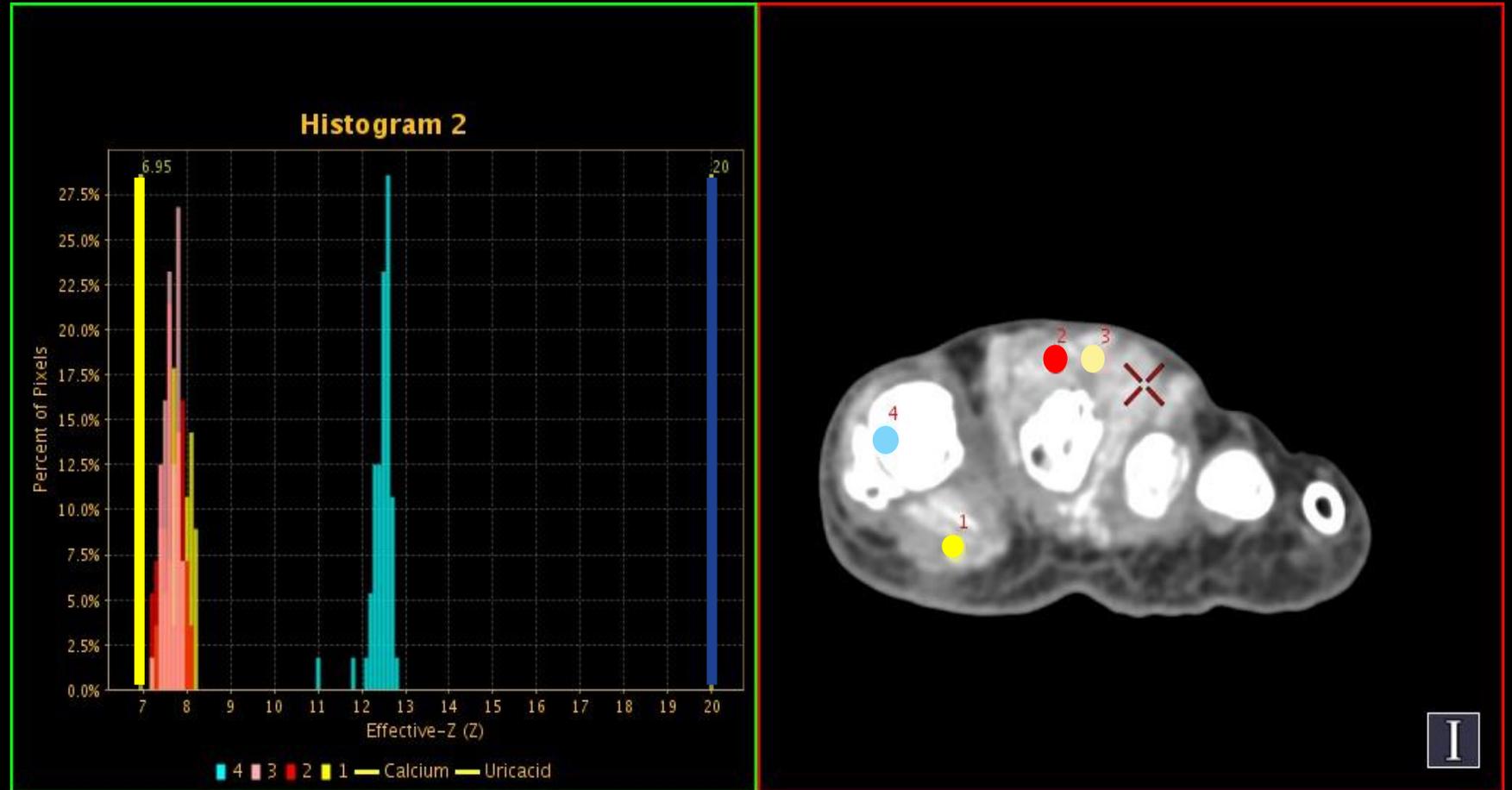


＜撮影、画像作成の工夫＞

撮影時は健側が撮影範囲に入らないようにし、実効原子番号表示を使用する時に寝台のアーチファクト等が干渉することを避けるため、足の下にスポンジを置き撮影を行いました。

尿酸結晶の部分を複数点表示を行い、骨の実効原子番号も表示を行っています。

Uricacid-Caluciumの密度画像も提示することにより、尿酸結晶を把握しやすくしています。



Revolution CT

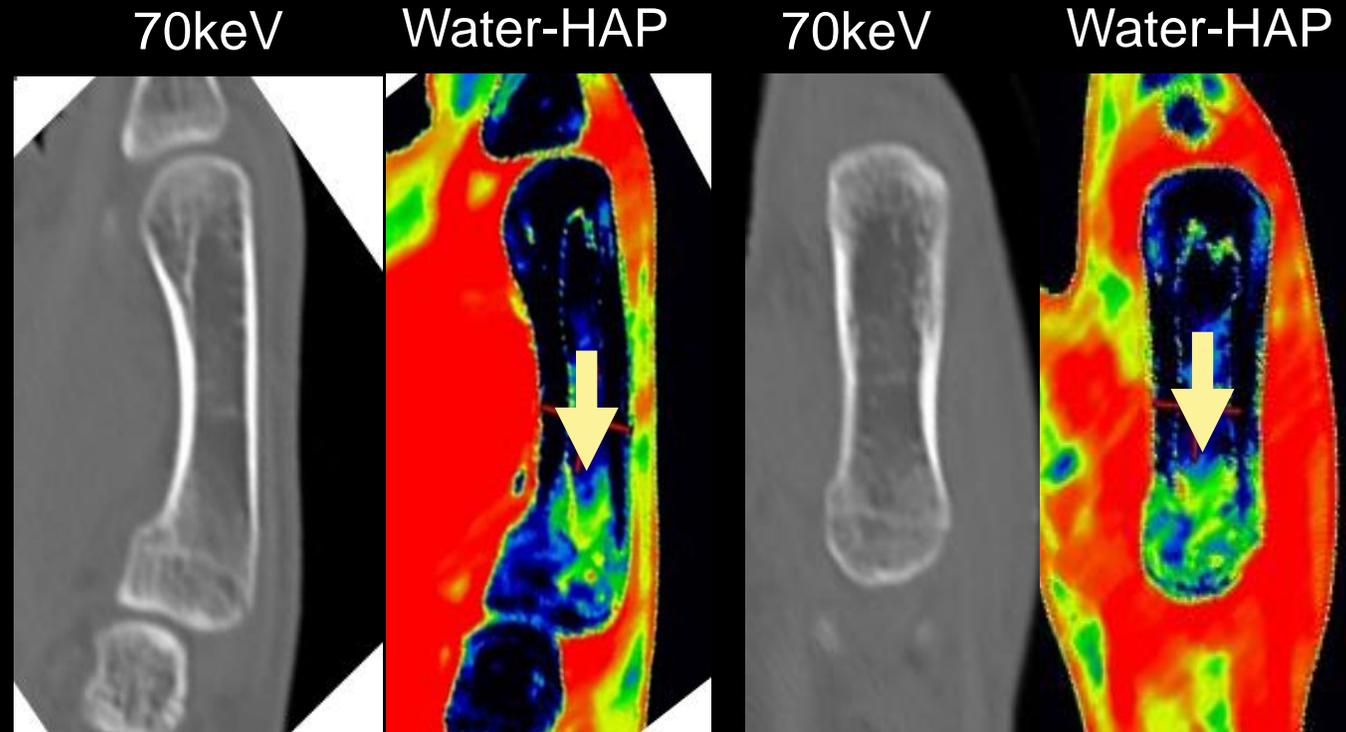
Bone Marrow

Scan Type	Volume Axial
Rotation Time	0.28
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	30
Helical Pitch	-
Beam	120mm
Kernel	HD Standard
ASiR%	100%
DLP(mGy-cm)	733.64
CTDI vol(mGy)	61.14

<臨床有意点>

TEVAR後のエンドリーク評価では呼吸性変動、心拍動の影響を受ける領域であるため、血管造影検査による評価が困難な場合がある。

4D-CT検査を行うことで、低侵襲に「Type-III」と診断でき、治療方針の決定に有用となる。



Revolution CT

<撮影、画像作成の工夫>

撮影時は健側が撮影範囲に入らないようにし、Bone Marrow時に寝台のアーチファクト等が干渉することを避けるため、手の下にスポンジを置き撮影を行いました。

Water-CaluciumではなくWater-HAPで密度画像を作成することにより、骨髓の浮腫性の変化を視覚的に捉えやすくしています。

Bone Marrow

X-ray 画像



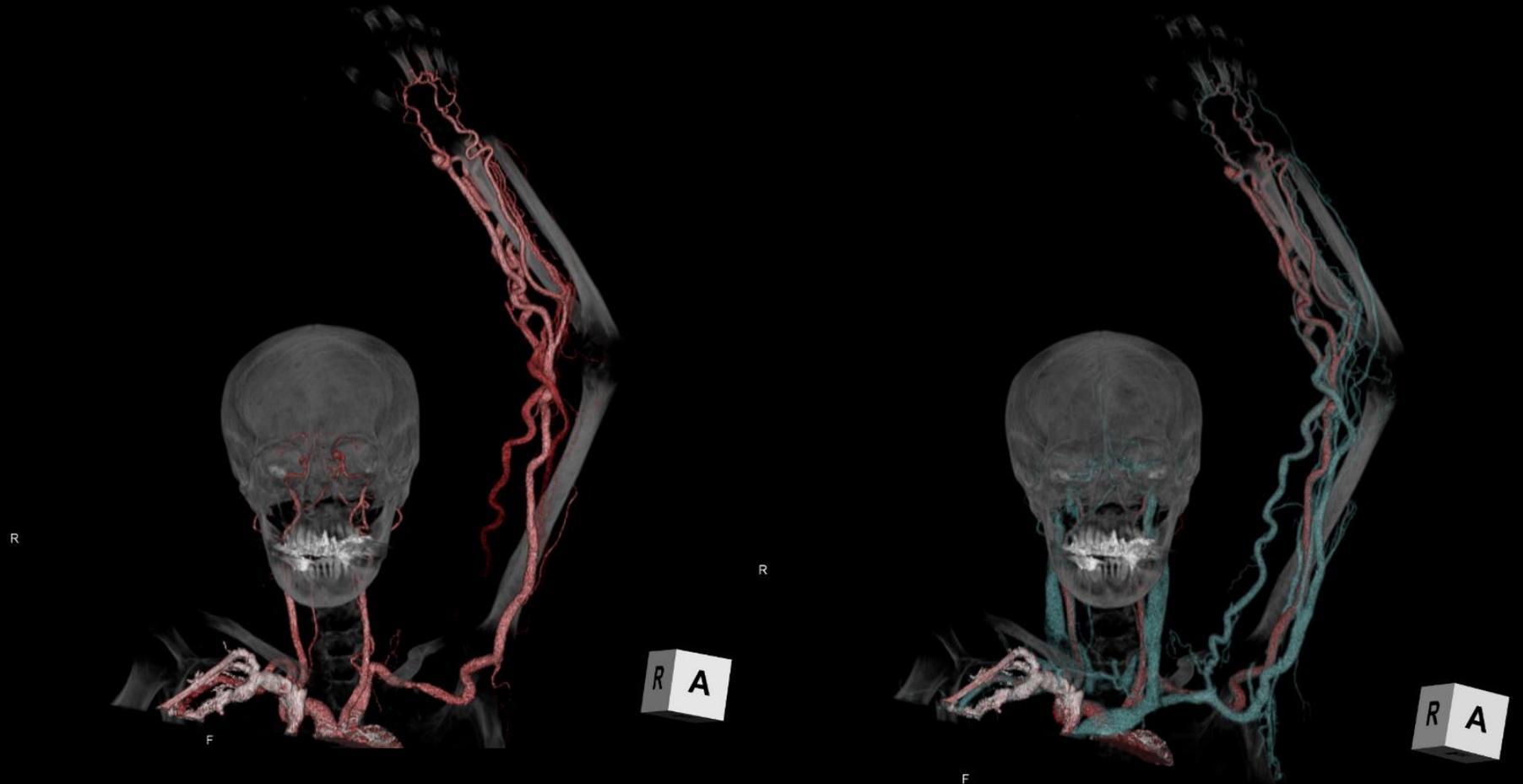
Revolution GSI

Scan Type	Volume Axial
Rotation Time	0.28
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	30
Helical Pitch	-
Beam	120mm
Kernel	HD Standard
ASiR%	100%
DLP(mGy-cm)	733.64
CTDI vol(mGy)	61.14

<臨床有意点>

シャントの状態を確認するために主治医よりCTAとCTVを撮影して欲しいと依頼有り。シャントの血行動態も確認することが可能、GSI撮影なので万が一タイミングを逃したとしてもVRでの観察が可能

透析シャント静脈高血圧症



Revolution GSI

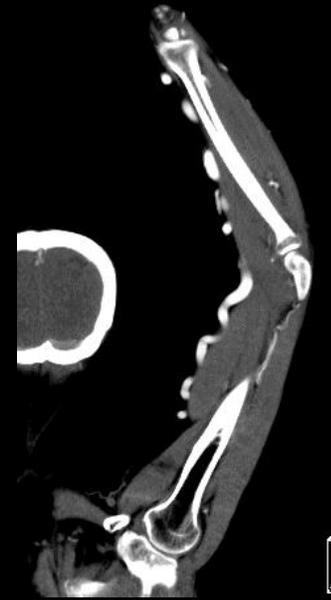
透析シャント静脈高血圧症

<撮影、画像作成の工夫>

上肢のモーショナーチファクトが予想され、挙上した上、安定する態勢を心掛けた。

上腕にROIを置き順行性に高速Pitchで撮影。

細かな血管を消さないように単純を非剛体registrationでsubtractionすることでCTAとCTVのタイミングで描出した

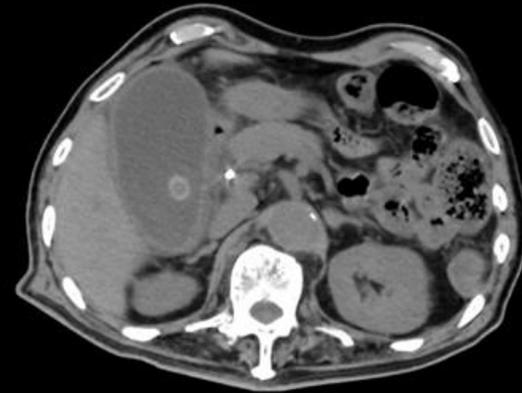


F

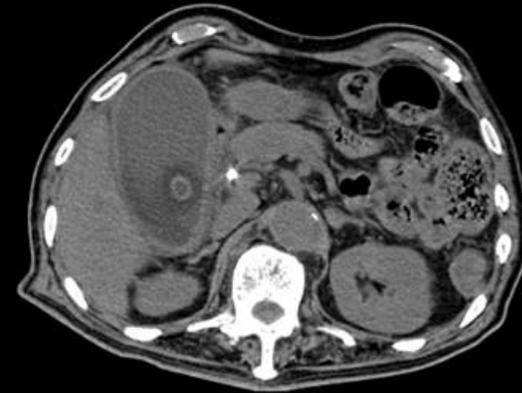
Revolution HD

単純CTにおけるCombination Stoneの描出

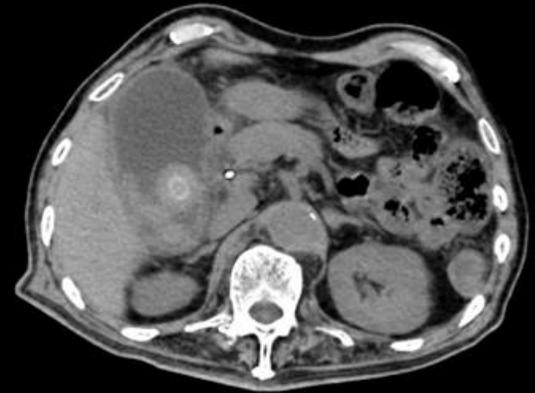
Scan Type	GSI Helical
Rotation Time	1.0
kV	140keV/80keV
mA	600
Noise Index	
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	1159
CTDI vol(mGy)	33.96



70keV

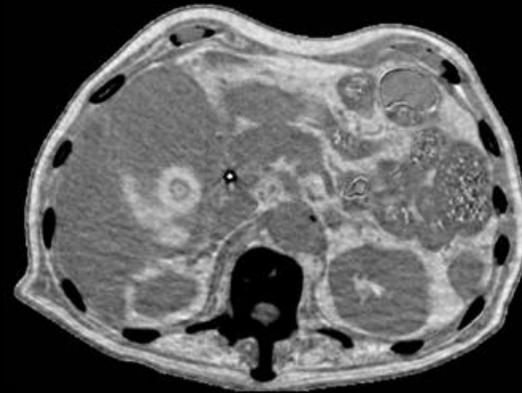


40keV

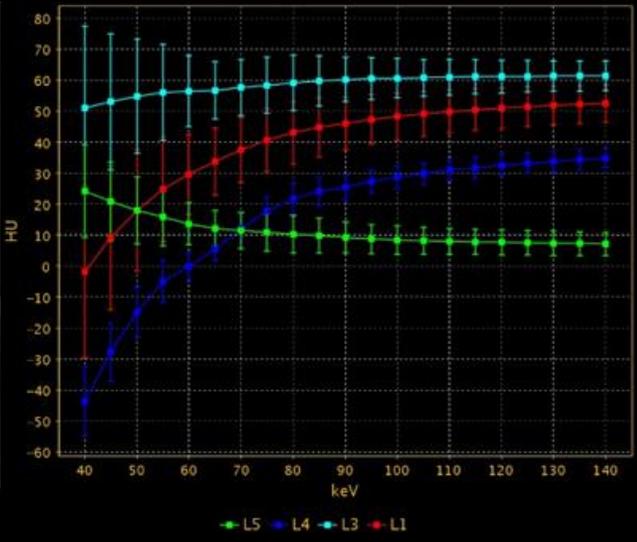
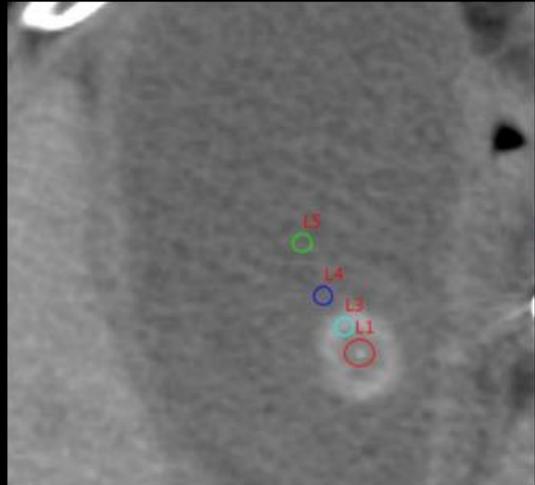


140keV

<臨床有意点>
通常のCTでは描出できない非石灰化コレステロール結石が観察できる。また、その含有成分の定量解析も可能である。胆嚢炎ではMRI検査が施行されることが多いが、MRI検査不可能な患者に対しては代替検査になりうる可能性がある。または、MRI追加検査なしで、直接治療へ移行することも考えられる。



Fat(Water)



Revolution CT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	GSI
mA	Auto mA
Noise Index	
Helical Pitch	0.992
Beam	80mm
Kernel	Standard
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	1075.03
CTDI vol(mGy)	12.25

<臨床的有用性>

(CaI)と(HAP)の使い分けとしては(CaI)は椎体に、(HAP)は四肢・骨盤に使用すると判別しやすいことが多い。Water(CaI)と(HAP)を再構成し、白黒画像のまま左右差を比較して骨髄出血の有無を判断する。

Water(CaI)では判別困難だったが、 (HAP)で判別できた一例



T1WI



Water(HAP)



Water(CaI)

Revolution CT

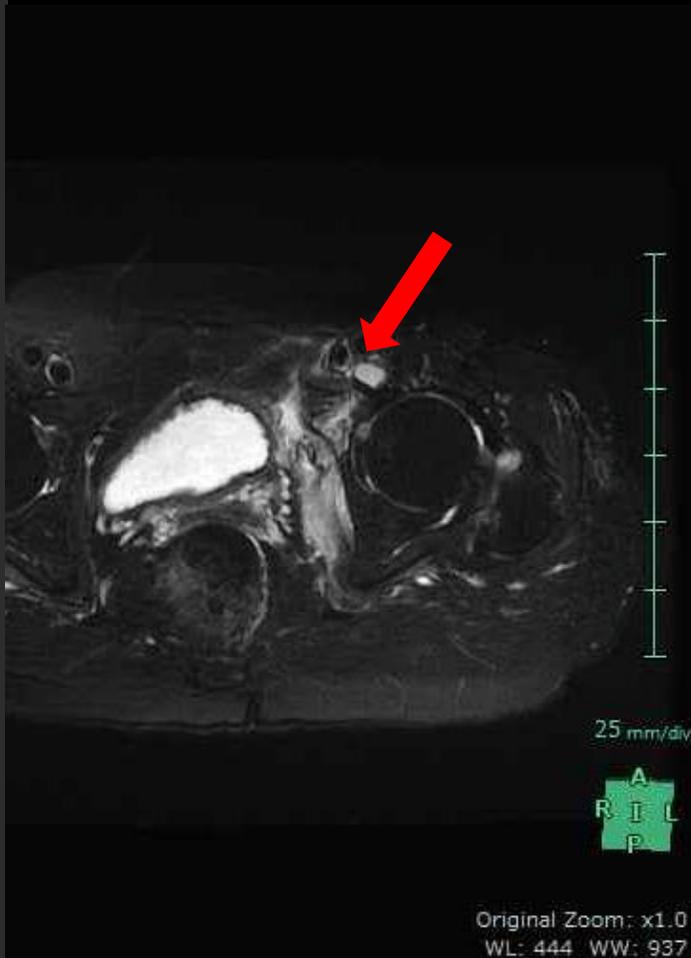
Water(Cal)では判別困難だったが、 (HAP)で判別できた一例

<撮影時の工夫>

外傷CTのときは、不顕性骨折や骨折を見逃さないためにGSIで撮影する。

<画像作成時の工夫>

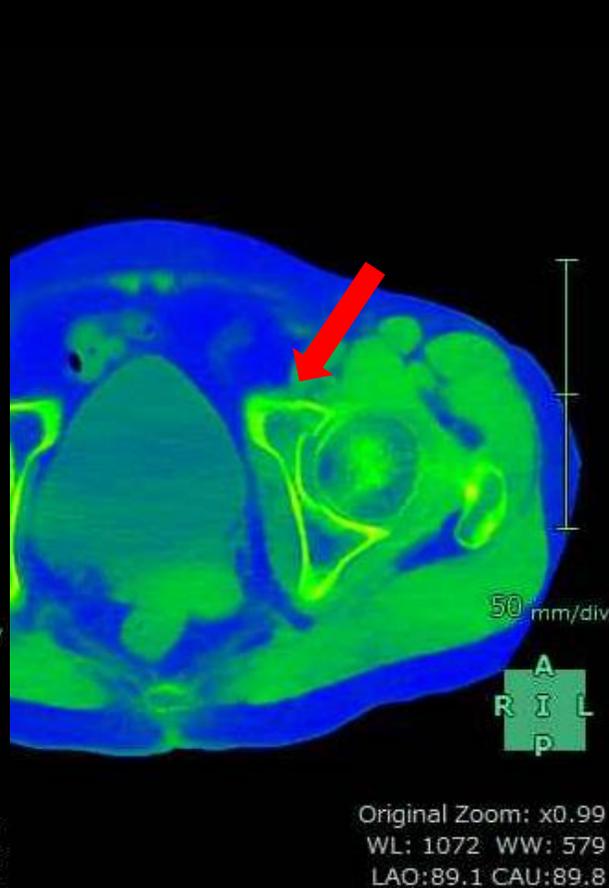
(HAP)と(Cal)のどちらが判別しやすいかを白黒画像で判断した後に、わかりやすくなるようにカラー表示する。最初からカラー表示だと色調調整の具合により見落としをしてしまう可能性があるため。



T2WI FS



Water(HAP)



Water(Cal)

Revolutionize CT Image Contest 2019

General部門



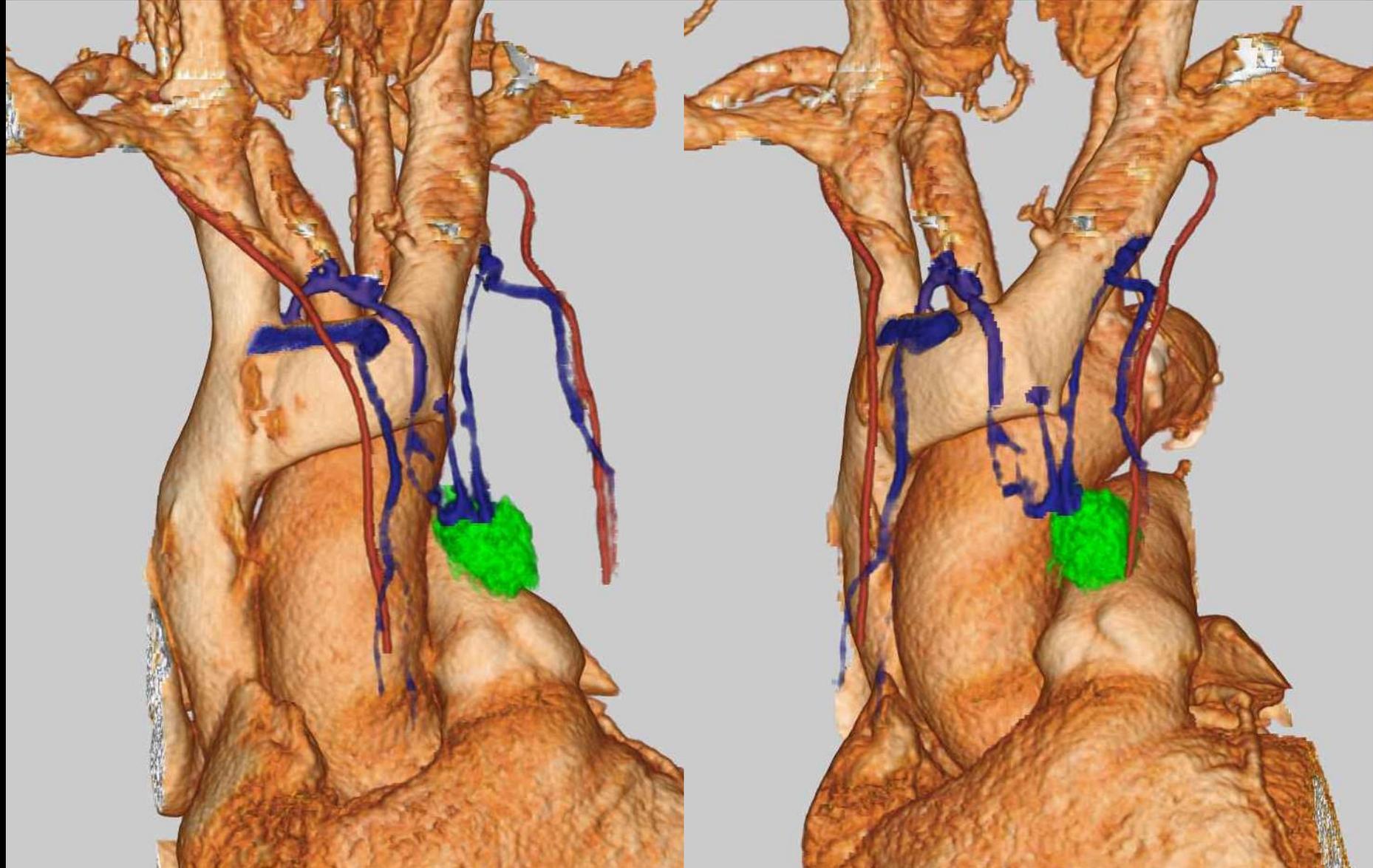
LightSpeed VCT VISION

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.4
kV	100kV
mA	AutomA
Noise Index	8.0
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	Detail
ASiR%	Neuro 3D Filter
DLP(mGy-cm)	13.23
CTDI vol(mGy)	491.45

<臨床的有用性>

視野の狭い胸腔鏡下手術
(VATS) による胸腺切除の術
前検査である。
左腕頭静脈に流入する胸腺静
脈の処理に伴う血管損傷のリス
ク軽減のための画像である。

胸腺腫 3DCT



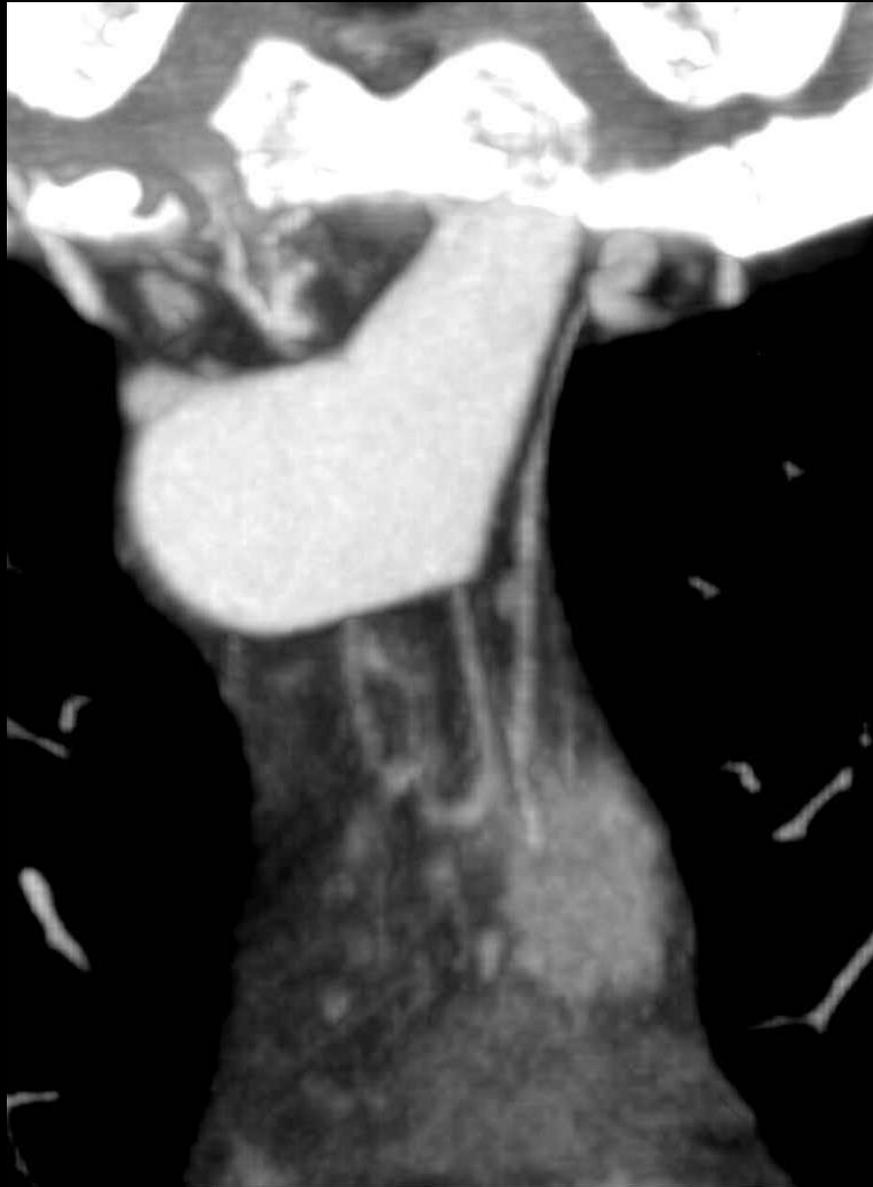
LightSpeed VCT VISION

胸腺腫 3DCT

＜撮影,画像作成の工夫＞

内胸動静脈・腕頭静脈・胸腺静脈が造影された画像を得るため、造影効果が持続するように造影剤注入時間は長め（30秒）に設定した。撮影タイミングは、ポーラストラッキング法にて左腕頭静脈のスライスをモニタリングした。撮影開始は、腕頭静脈のCT値が200以上かつ上大静脈（造影剤流入経路）CT値低下を確認してからおこなった。

元画像やMPR画像で胸腺腫・胸腺静脈・内胸動静脈を確認し、視覚的にわかり易くするため色を変えて表示した。



Revolution CT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	100kV
mA	100-510
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.992
Beam	80mm
Kernel	Std
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	621.33
CTDI vol(mGy)	23.89

<臨床的有用性>

● 喀血出血源精査が目的でCTを施行。(Fig.1)

喀血の原因として腫瘍性のものと、血行性によるものがあり、後者では気管支動脈がほぼ占める。

Fractional doseを上げることで、気管支動脈の末梢血管や起始部の描出能が向上し、出血源を特定する事ができた。(Fig.2)

● 気管支動脈の起始部はvarietyに富む。今後IVRの治療を考慮した際、気管支動脈の起始部の同定が非常に重要であり、今回の撮影は有用であった。(Fig.2)

Dynamicによる喀血出血源精査

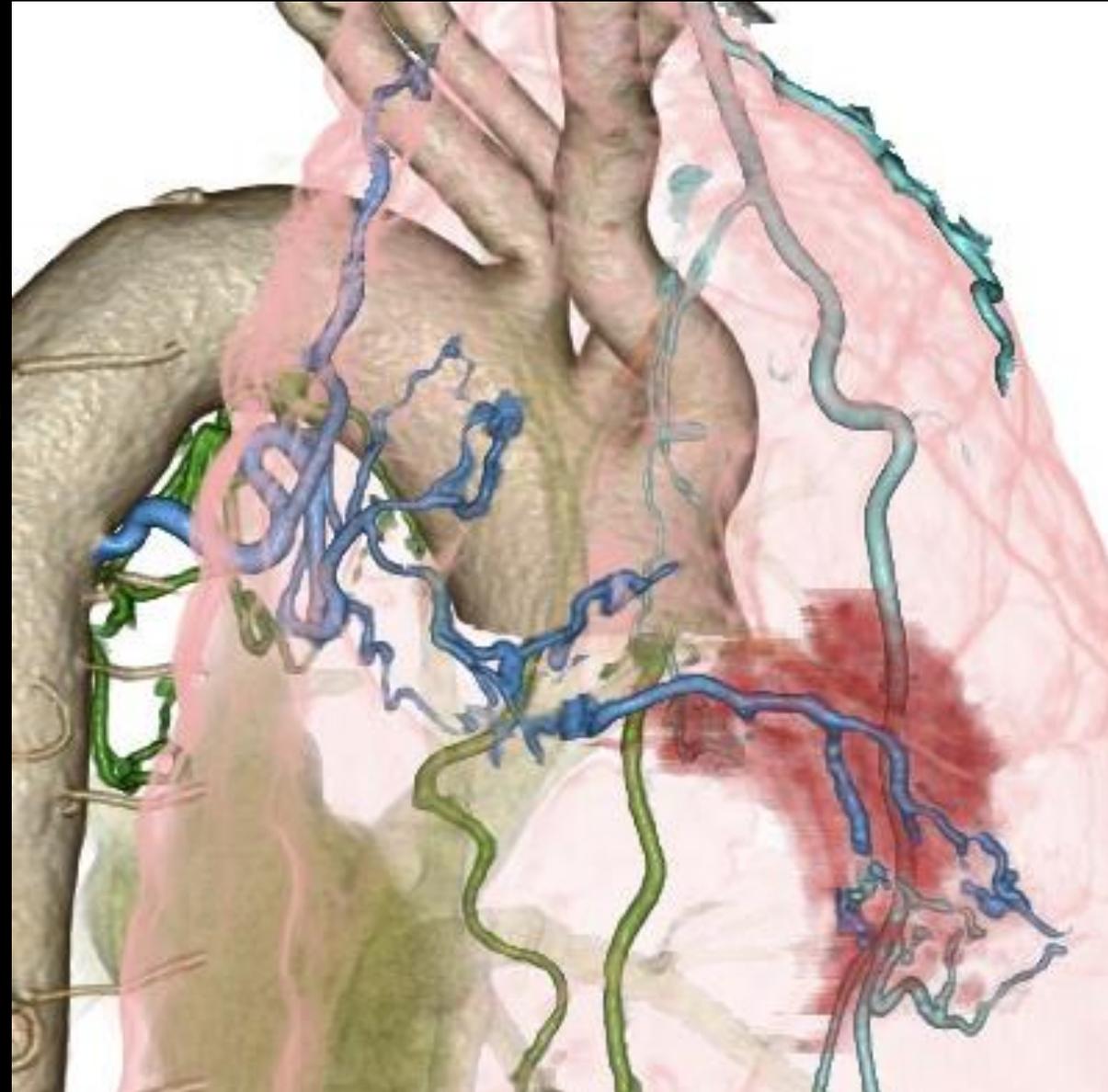
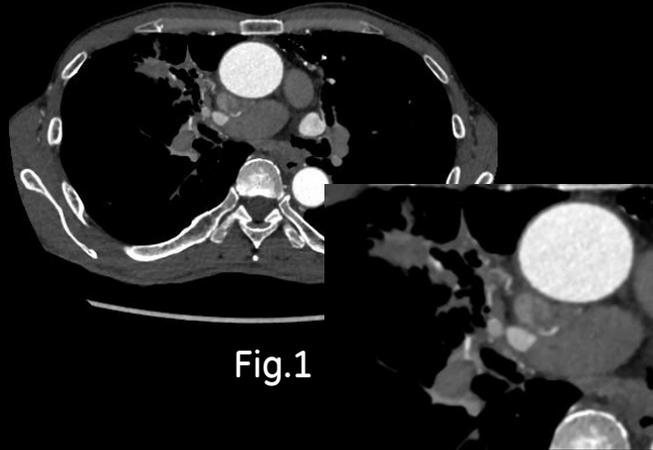


Fig.2

Revolution CT

Dynamicによる喀血出血源精査

＜撮影,画像作成の工夫＞

- 気管支動脈の末梢は細く、末梢血管の描出能を向上することを目的として、Fractional doseを上げた。(24.5mgI/kg/secから26.0mgI/kg/sec) (Fig.2)
- 気管支動脈の起始部はあらゆる所から出る。気管支動脈は一部鎖骨下動脈から出るといふ報告もあるので、Phase切り替えswitchにより鎖骨下動脈の造影剤の貯留を緩和し、造影剤のアーチファクトが軽減され、起始部の描出能を上げた。(Fig.3)

- 大動脈、右気管支動脈、右内胸動脈、左内胸動脈、肺動脈、肺実質、出血部分を加算して作成することで、解剖学的位置関係を可視化できる。
- 出血部分はフリーラインで描出。
- 気管支動脈が目立つよう、肺動脈、肺実質の透過度を上げる。
- 気管支動脈の起始部から色を変え、末梢まで描出する。

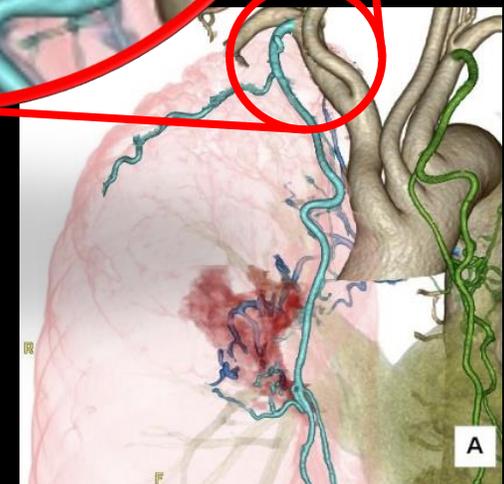
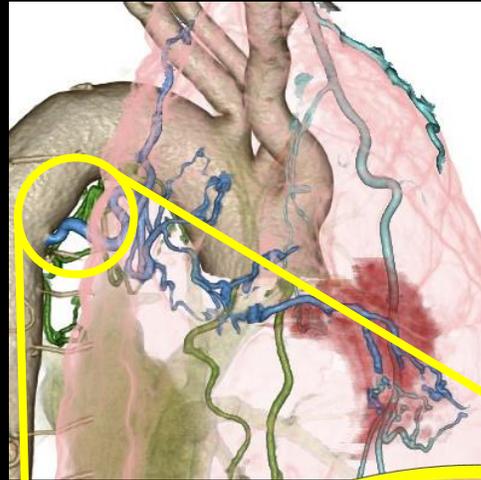


Fig.3

Revolution CT

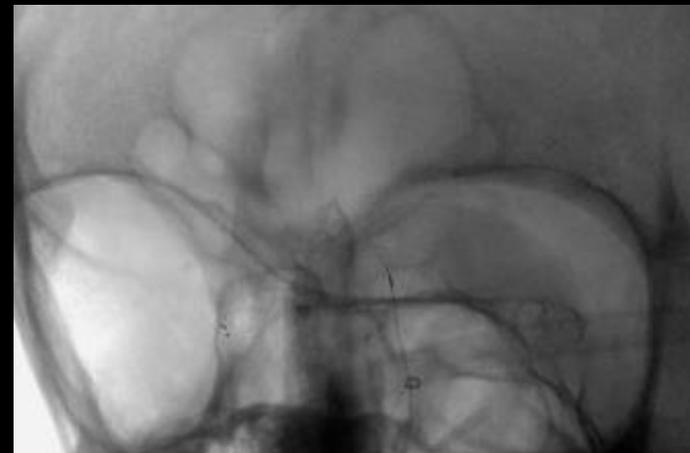
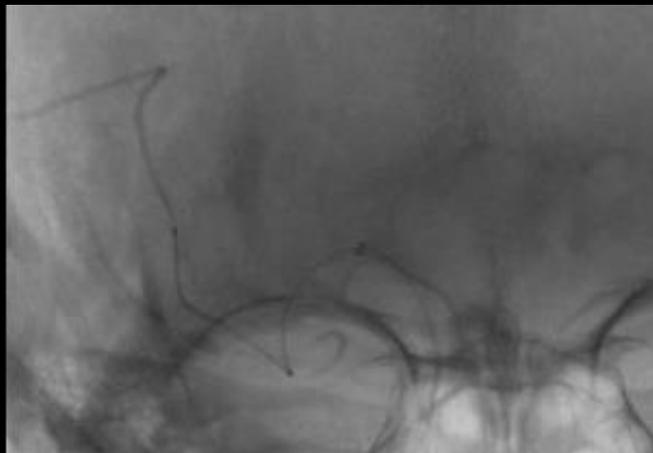
Scan Type GSI Helical
Rotation Time 0.5
kV GSI(70keV)
mA
Noise Index NA
Helical Pitch 0.516
Beam 40mm
Kernel Stnd#
ASiR% 30%
DLP(mGy-cm) 1611.74
CTDI vol(mGy) 73.0

<臨床的有用性>

たった3分でできる手術支援画像。
脳血管塞栓に対して、今日では血栓回収術が行われるが、閉塞部にデバイスを貫通させるまでは、医師はブラインドでのカテ手技が必要となる。そこで非造影ながら高吸収に描出されたMCAと頭蓋骨だけを術前にVR表示しておく事で、安心したカテ手技が可能となる。

また,hyperdense MCA signは血栓を反映すると言われているので、デバイス留置位置のメルクマールにもなりうる。

Thrombectomy assistance in only 3min.



Revolution CT

Thrombectomy assistance in only 3min.

<撮影,画像作成の工夫>

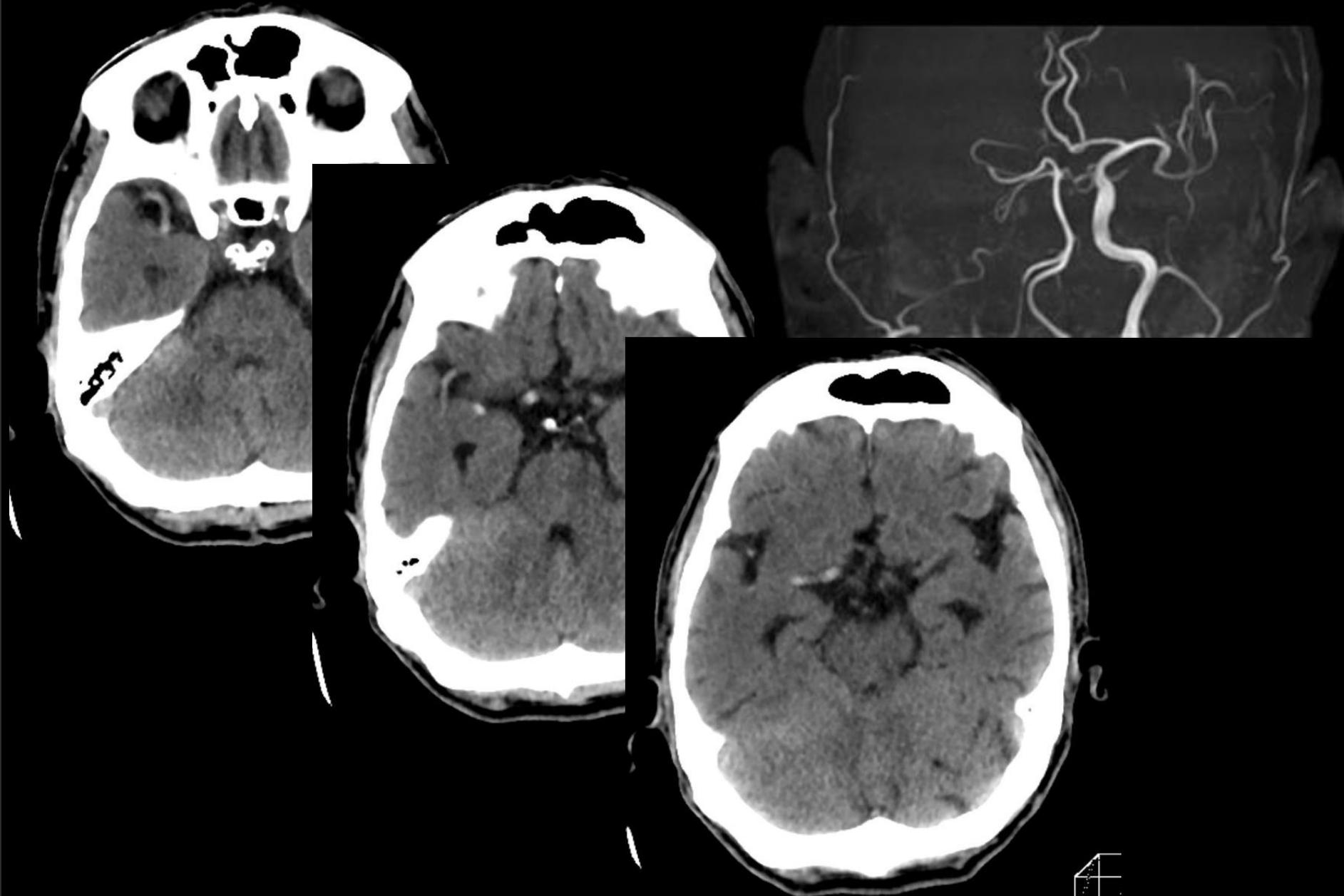
当院では脳卒中疑いでCT検査はGSI helicalで撮像を行う。

(今回のImageは機種の良い悪いなどに関わらず十分作成可能.)

半身麻痺での緊急CTを撮像し,引き続き行われたMRI検査中にVR作成を完了していた。

その後,MRI室からアンギオ室へ直行し即治療へ移行していった。

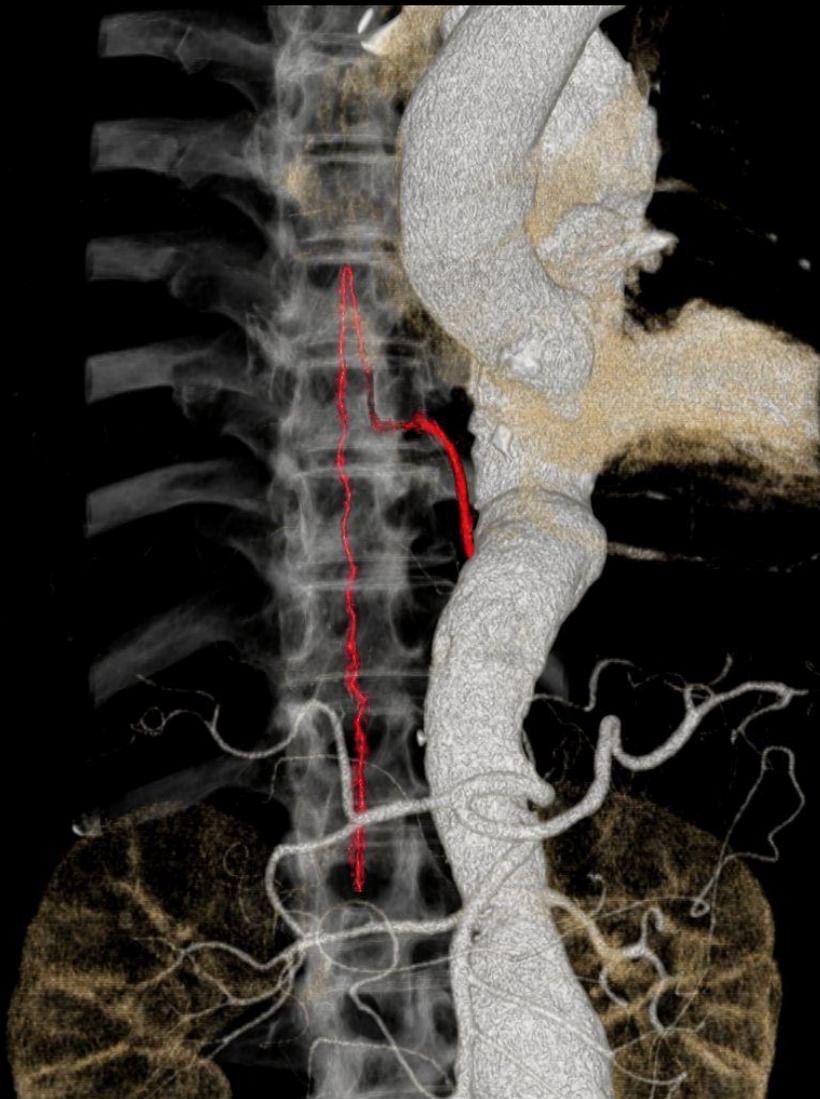
CT撮像時にその後,展開される治療方針を予測し,最短時間で最重要情報の提供を心掛けた。



Scan Type	Cardiac Helical
Rotation Time	0.8
kV	120kV
mA	
Noise Index	8
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	HD Standard
ASiR%	0%
DLP(mGy-cm)	1147
CTDI vol(mGy)	24

<臨床的有用性>

分解能の高い撮影をすることで、アダムキュービッツ動脈の同定に必要な、大動脈との連続性、ヘアピンカーブを描出することができた。



LightSpeed VCT VISION

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	140kV
mA	200
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.969
Beam	20mm
Kernel	Soft
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	291.65
CTDI vol(mGy)	10.9

<臨床的有用性>

中指・環指の伸展困難から関節リウマチによる滑膜炎に伴う伸筋腱断裂が疑われ、手関節形成術および腱移行術が予定された症例。扁平な伸筋腱かつ増殖した滑膜と、描出が比較的困難な症例に対してシングルエネルギーCTでも詳細に表現でき、術前シミュレーションに役に立ったと執刀医よりご評価いただいた。

関節リウマチによる伸筋腱断裂



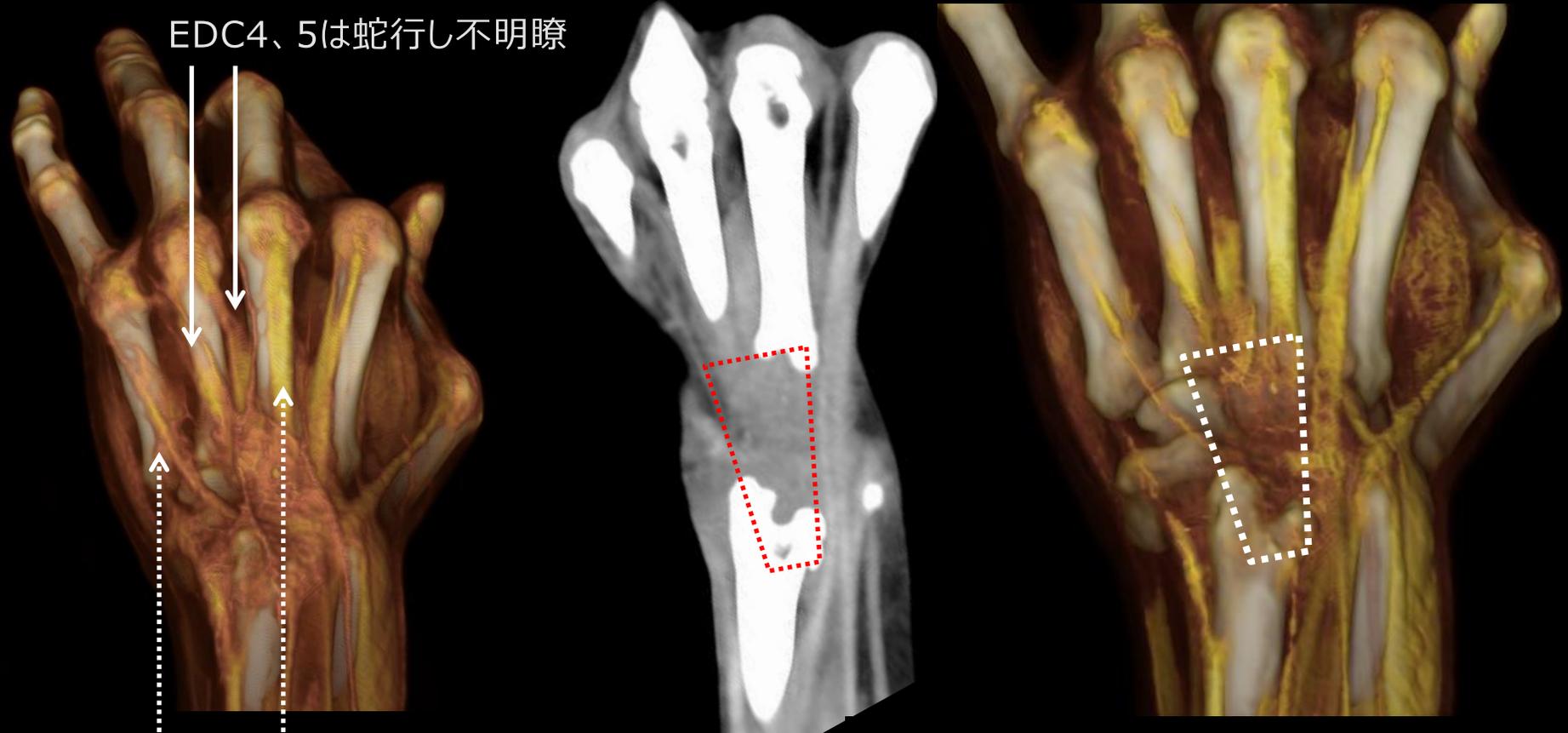
LightSpeed VCT VISION

<撮影,画像作成の工夫>

腱と筋肉とのCT値に可能な限り差をつけるために撮影管電圧を140kVpとした。通常の骨折精査と異なり低コントラスト領域を対象としているため管電流は増やしASiRも使用しノイズを極力減らした。

Soft関数でスライス厚1.25mm、間隔0.4mmで再構成した画像を用いた。左の全体像ではCT値が低下したEDC4、5のみが断裂した腱と思われたが、滑膜CT値範囲をカラーマップ上で消去処理した右の画像では増殖した滑膜下においてEDMとEDC3も確認できず尺骨頭での断裂が予想された。

関節リウマチによる伸筋腱断裂



Revolution GSI

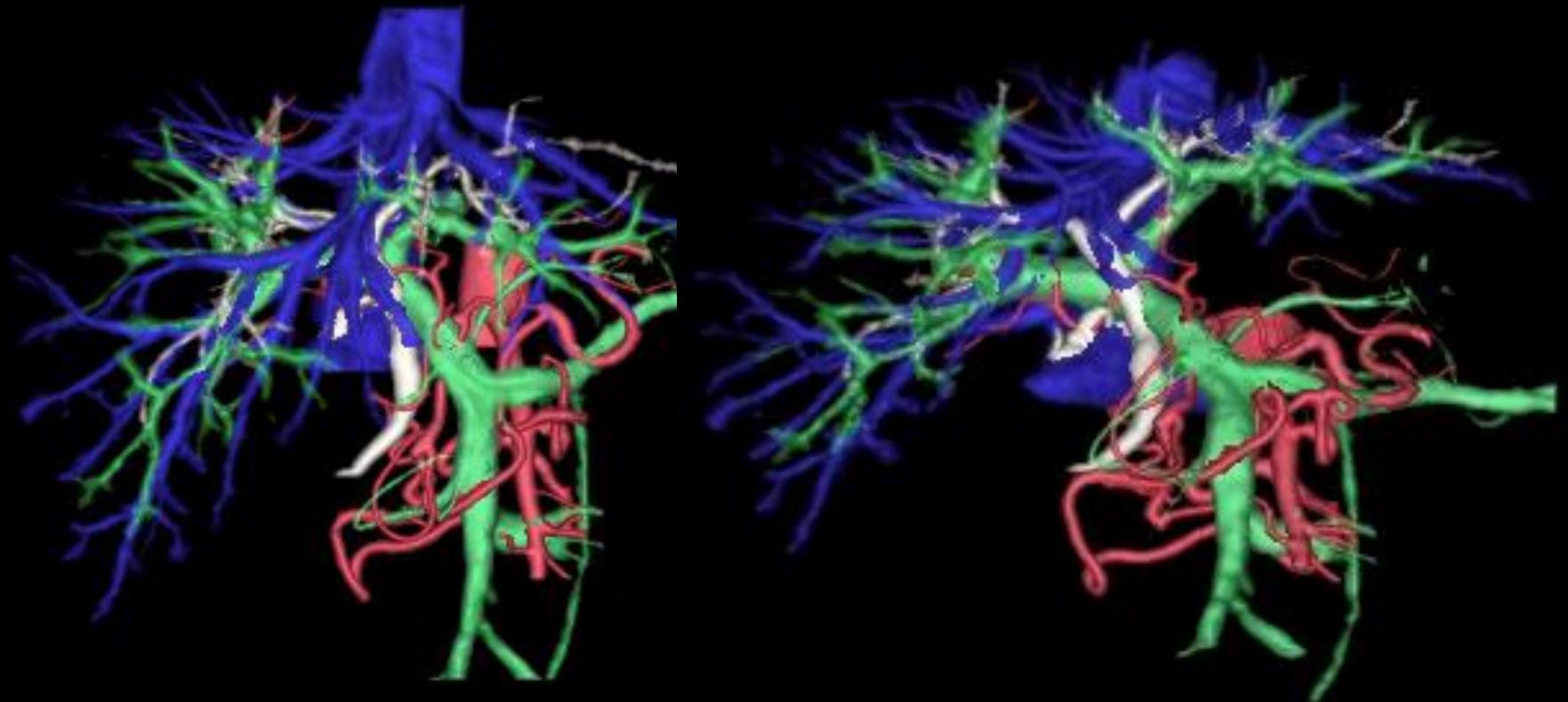
Scan Type	Helical
Rotation Time	0.4
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	10
Helical Pitch	0.516
Beam	40mm
Kernel	Standard

ASiR%	70%
DLP(mGy-cm)	1498.34
CTDI vol(mGy)	46.15

<撮影,画像作成の工夫>

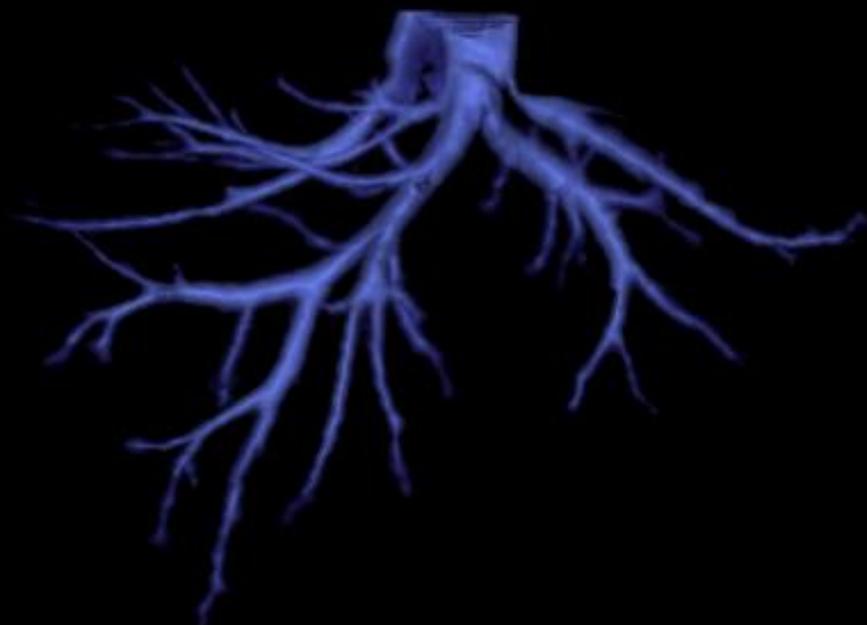
肝臓切除術前ナビゲーション画像であるが、臨床医の依頼により肝内胆管描出のため、ビリスコピンDICを注入し、動脈、門脈、静脈の撮像を行い、AW4.5で画像構築した。

肝臓切除術前ナビゲーション画像



Revolution GSI

肝臓切除術前ナビゲーション画像



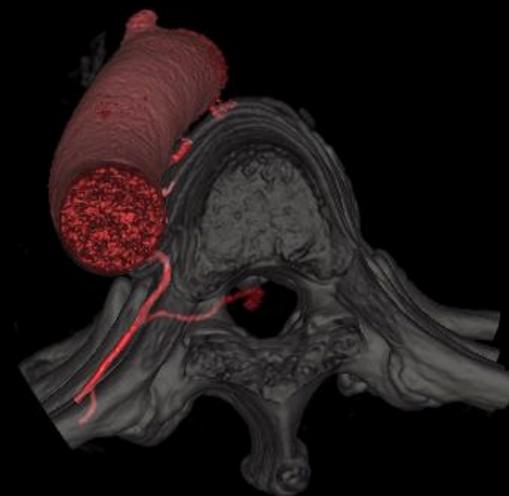
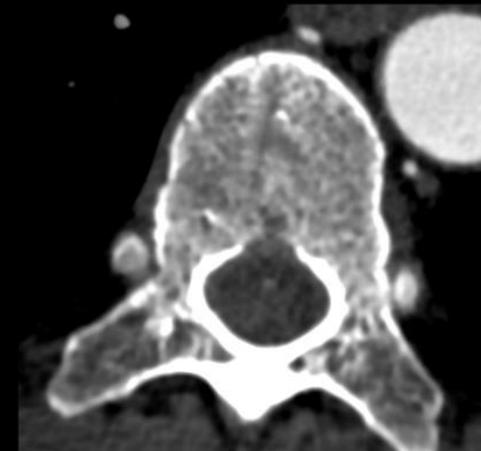
Revolution GSI

心電図同期によるAdamkiewicz動脈の描出

Scan Type	Cardiac Helical
Rotation Time	0.35
kV	120kV
mA	
Noise Index	
Helical Pitch	0.18
Beam	40mm
Kernel	Detail
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	1122.24
CTDI vol(mGy)	80.16

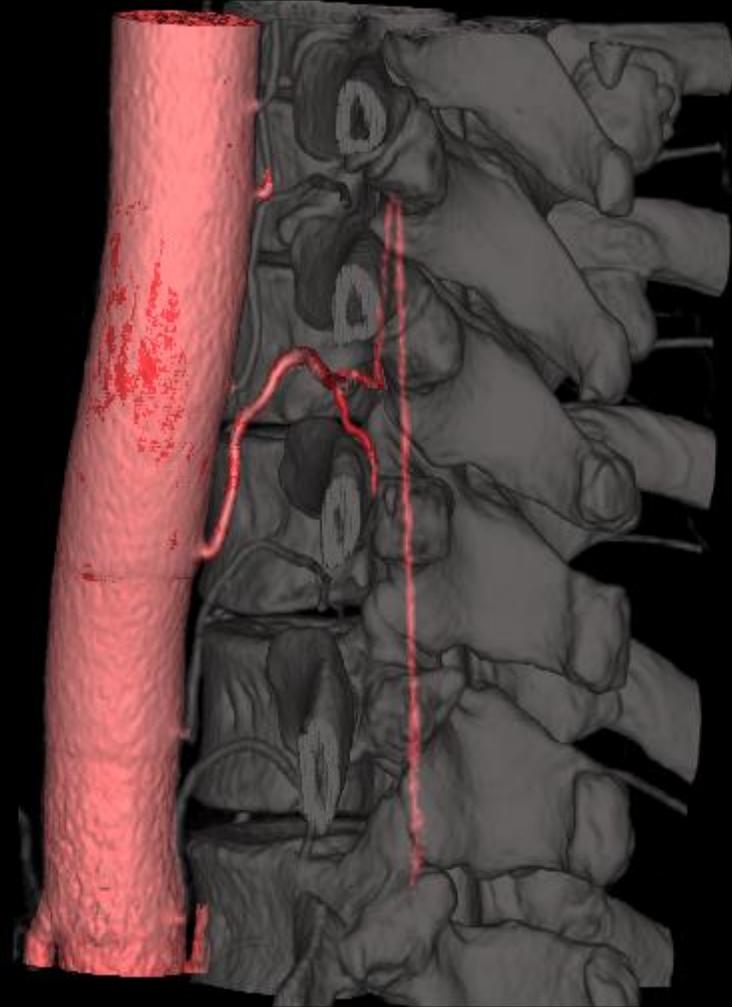
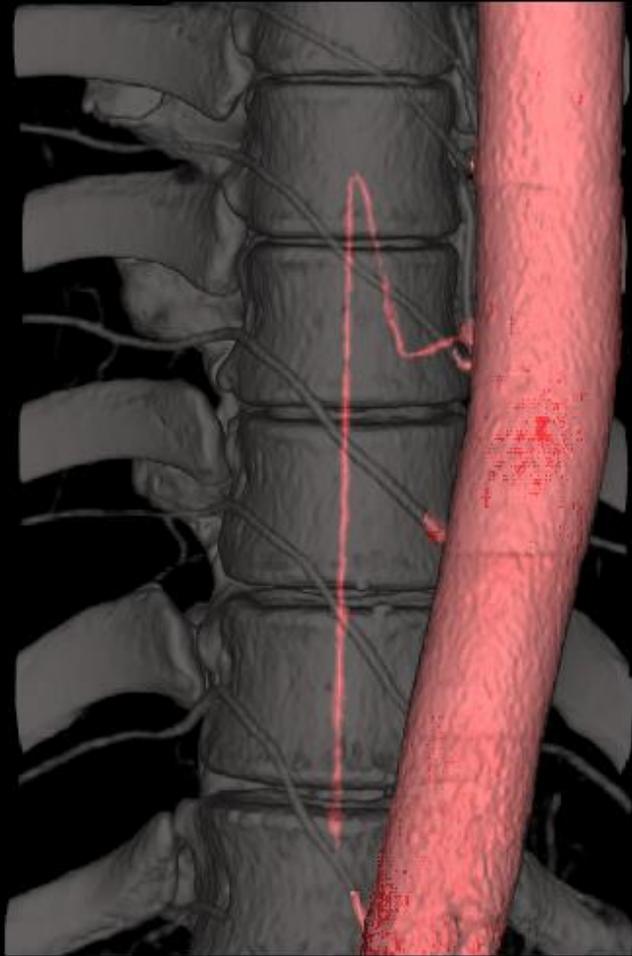
<撮影,画像作成の工夫>

心電図同期で撮影し、収縮期30%で画像再構成を行い、画像を作成した。当院の冠動脈撮影と同じプロトコルで撮影。



Revolution GSI

心電図同期によるAdamkiewicz動脈の描出



Optima CT660Pro Advance

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.6
kV	120kV
mA	500
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.984
Beam	20mm
Kernel	Standard
ASiR%	30%
DLP(mGy-cm)	748.11
CTDI vol(mGy)	22.30

<臨床的有用性>

排泄相で右腎の明らかな排泄遅延が認められ、後腹膜領域での通過障害を疑う結果となった。この方は後日泌尿器科へ紹介となり、後腹膜繊維症による右水腎症と確定診断された。

造影剤排泄遅延を予測できた水腎症例



造影剤注入100sec後
腎造影剤濃度カラーマップ



造影剤注入300sec後
腎～尿管～膀胱 VR image

Optima CT660Pro Advance

造影剤排泄遅延を予測できた水腎症例

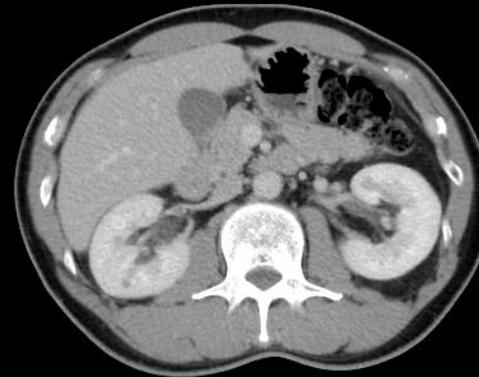
<撮影,画像作成の工夫>

単純CT施行時に画像上で腎臓の左右コントラスト差に違和感を感じており、注意して造影を行った。2相目で左腎に比べ右腎の染まりがわずかに悪かったため排泄遅延を疑い、造影剤注入300sec後(排泄相)の撮影を追加した。

2相目における腎造影剤濃度をカラーマップで表現し、左右差を明確に認識できるよう工夫。また、3相目をVR・MIPで画像作成し、排泄遅延を3Dで可視化させた。



単純

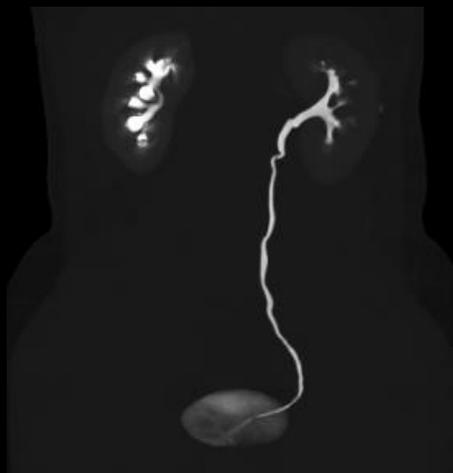


造影2相目 (100sec)



造影3相目 (300sec)

腎～尿管～膀胱 VR image



造影3相目 (300sec)

腎～尿管～膀胱 MIP image

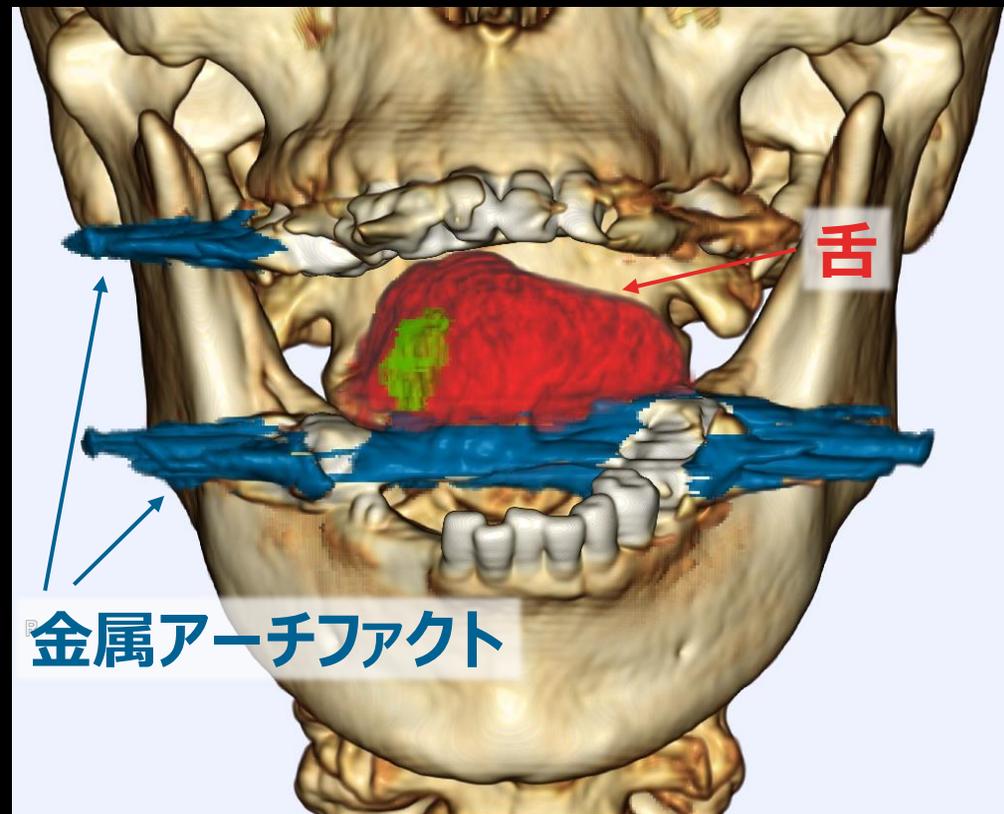
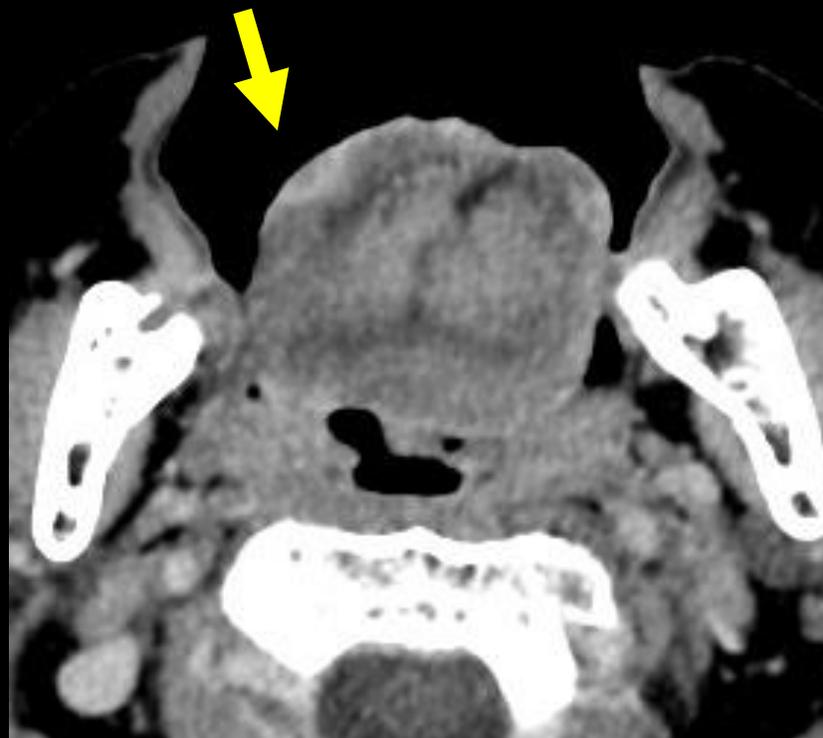
Discovery 750HD

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	120kV
mA	NA
Noise Index	7.0
Helical Pitch	0.969
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	60%
DLP(mGy-cm)	100.04
CTDI vol(mGy)	6.77

<臨床有意点>

舌癌では造影CTにおいて義歯のアーチファクトによる影響が大きい。近年は金属アーチファクトの軽減処理など工夫がなされているが、義歯の金属アーチファクトの除去は難しい。

舌癌 口を開けて撮影 金属アーチファクトを回避



造影CT: 口を開けることで義歯の金属アーチファクトが舌にかからない

Discovery 750HD

<撮影時の工夫>

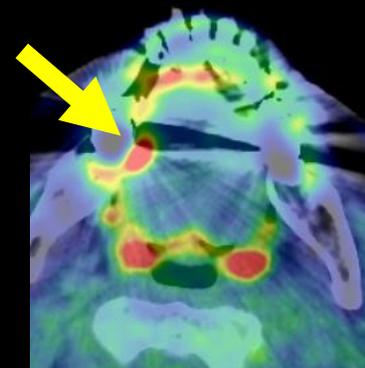
- 開口させるだけでは舌の位置によってアーチファクトがかかることがある。
- 舌と歯がなるべく重ならないような位置を確認し、ポジショニングした。
- 舌が安定しないようなケースでは、舌を横に出してもらうことで撮影できる。



口をあける
提案手法



口を閉じた
従来の方法



PET-CTでも
集積あり

Revolution GSI

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.8
kV	120kV
mA	250mA
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.531
Beam	20mm
Kernel	NA
ASiR%	NA
DLP(mGy-cm)	1140
CTDI vol(mGy)	57.7

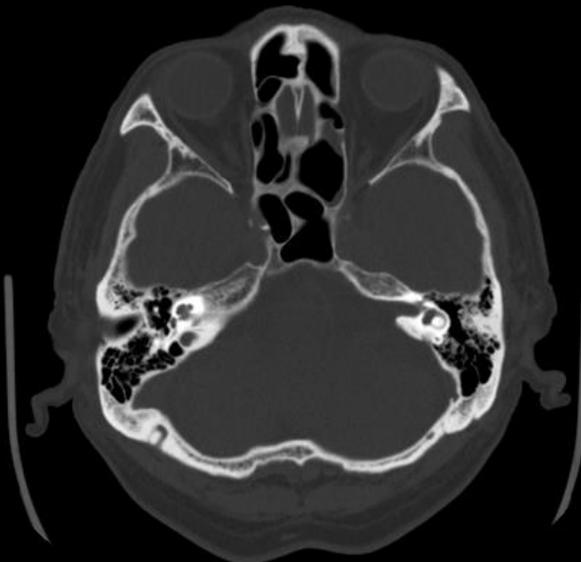
<臨床有意味>

MRA, MRVはほぼ血管情報しかない為にCTとのRegistrationができなかった。

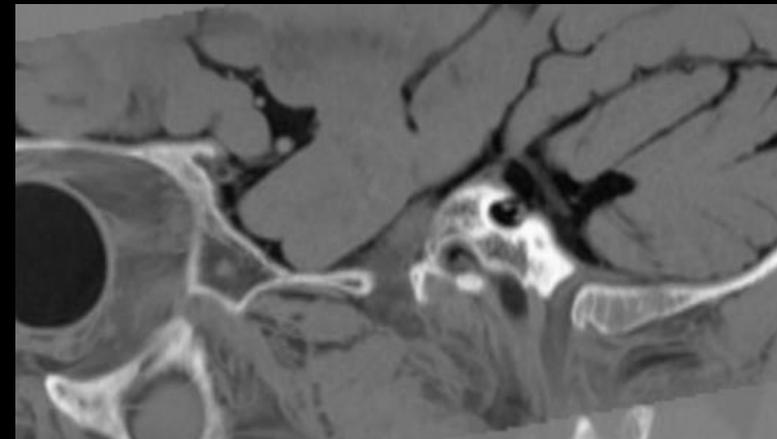
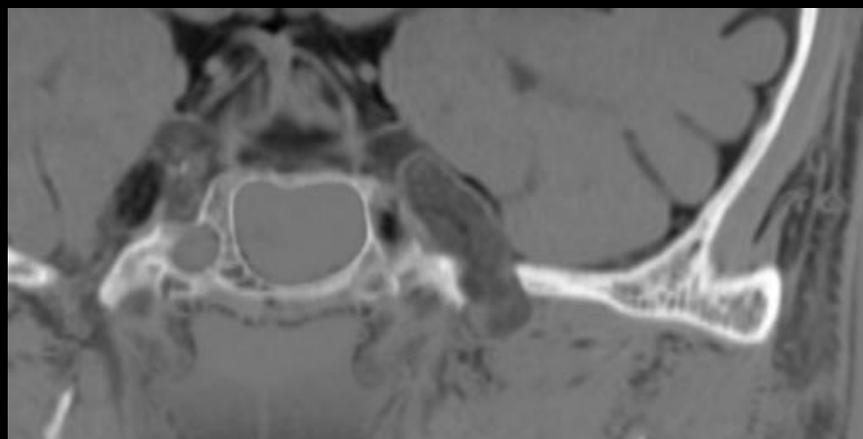
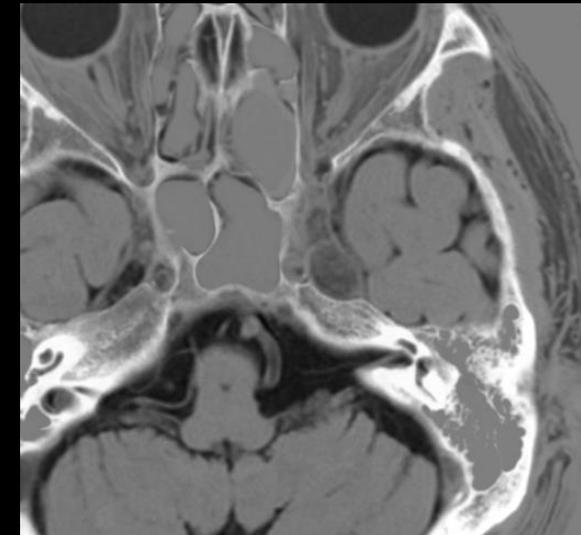
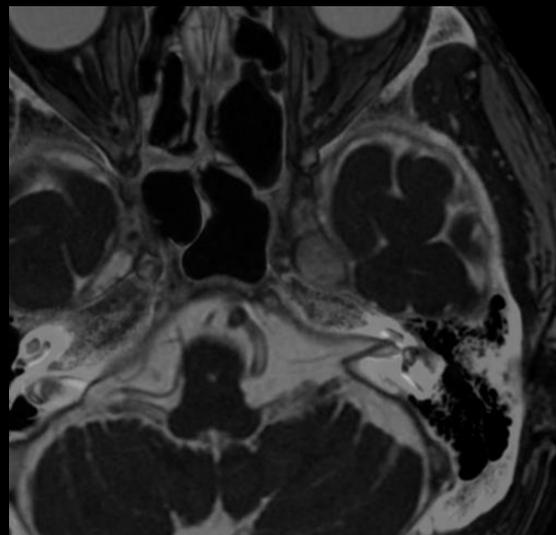
CTとFIESTAをRegistration、RegistrationしたFIESTAとMRA, MRVをRegistrationすればCTとMRA、MRVの位置情報は同じになる為にVRが作成可能となった。造影CTに比べて末梢血管の情報には劣るが非造影の単純CTで腫瘍、主要血管、骨の情報が得られた。

Registrationを用いた非造影脳腫瘍術前検査

単純CT



単純CTとFIESTAとのfusion



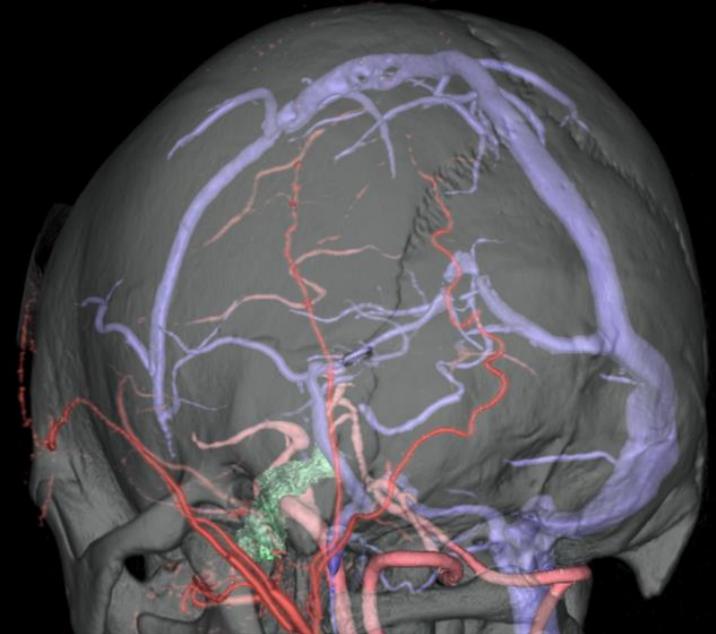
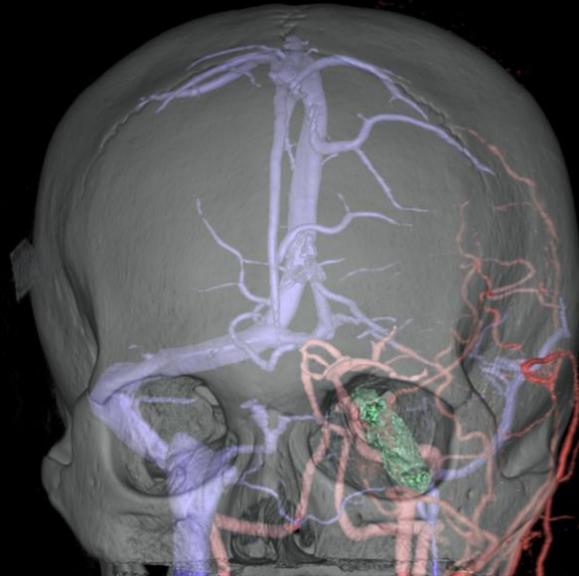
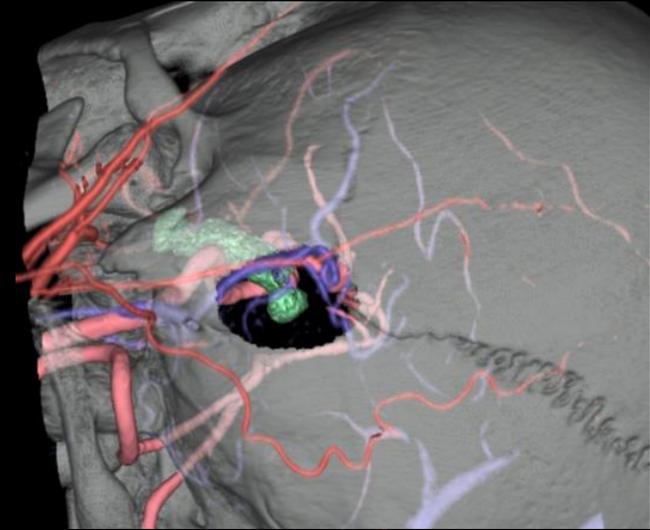
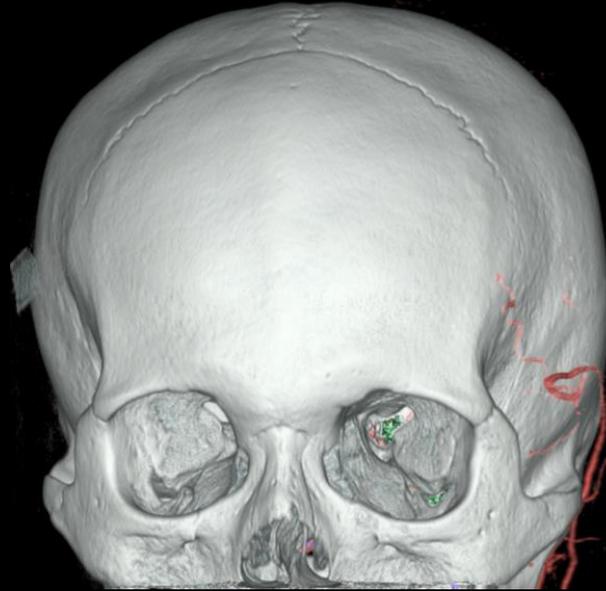
Revolution GSI

Registrationを用いた非造影脳腫瘍術前検査

＜撮影,画像作成の工夫＞

頭部単純ヘリカルCTを撮影した。

FIESTA-boneではCTに骨以外の情報をのせるとFIESTAのコントラストが不鮮明になるためWW1500、WL750に設定しFIESTAとfusionして3方向作成した。VRではMRAは内頸動脈、椎骨動脈以外はCut,MRVは外頸動脈と静脈を別々に作成し、FIESTAは腫瘍以外をすべてCutしてfusionした。



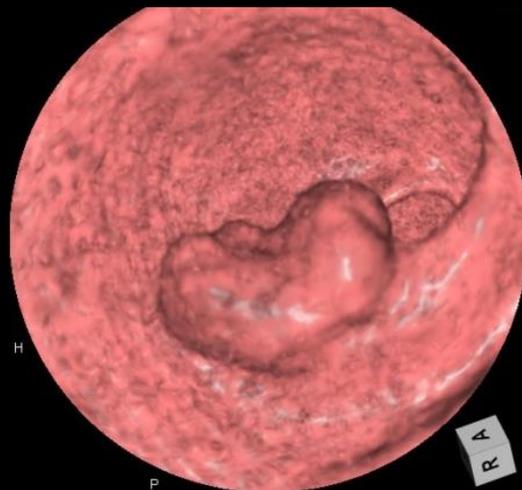
Discovery 750HD

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	120kV
mA	NA
Noise Index	NI 30
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	VEO(NR 40)
DLP(mGy-cm)	88.57
CTDI vol(mGy)	1.62

<臨床有意味点>

Veioによる大幅なノイズ低減により、CTDIは1.6mGyと超低線量ながら十分な病変検出能を維持し、且つ3D画像にて腸管、腫瘍、主要な動脈や門脈の描出を可能とした。

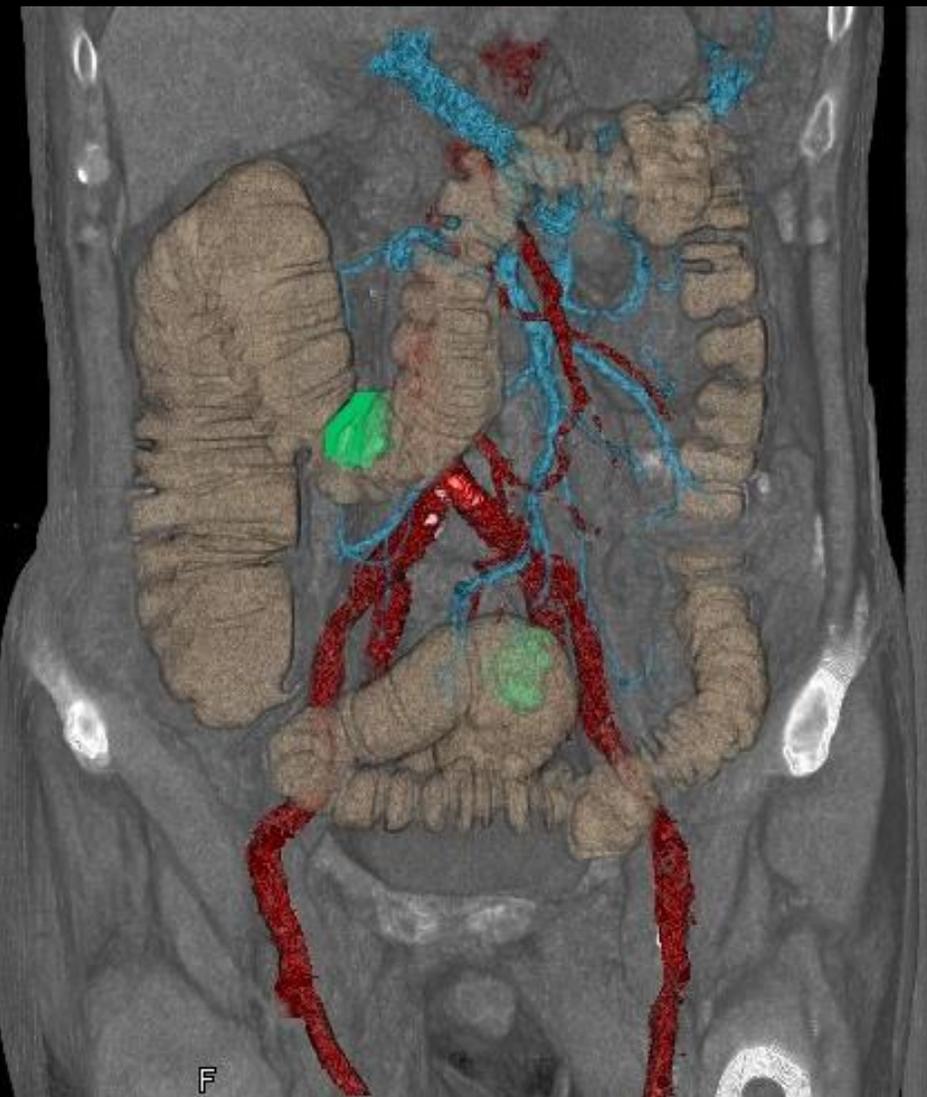
超低線量非造影大腸CTの可能性



Veio処理前



Veio処理後



非造影3D画像

超低線量非造影大腸CTの可能性

<撮影,画像作成の工夫>

本検査はドック患者様の検査であり、健常者を対象とするため被ばくへの配慮がより求められた。Veوの中でもRecon SettingをNR40と最もノイズ低減に特化した再構成モードを使用することでNI35での超低線量撮影を実現した。

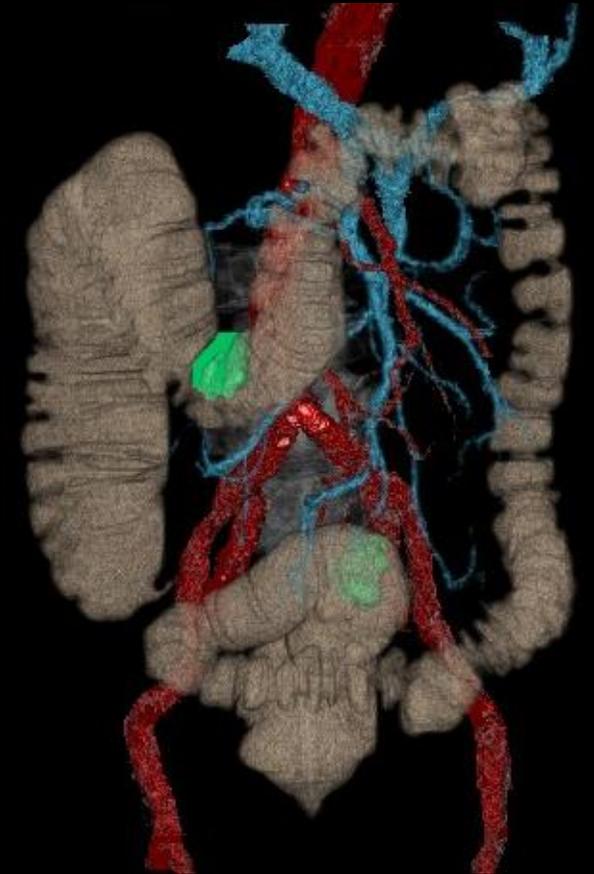
ノイズ低減により大腸CT解析における仮想内視鏡像では容易に病変検出が可能である。またMPR画像についても通常再構成では周囲のノイズにより血管が埋もれてしまい血管走行の把握が困難な部分もあるが、Veのノイズ低減により明瞭に血管が描出され、非造影ながらも主要な血管構築まで可能となった。



Veo処理前



Veo処理後

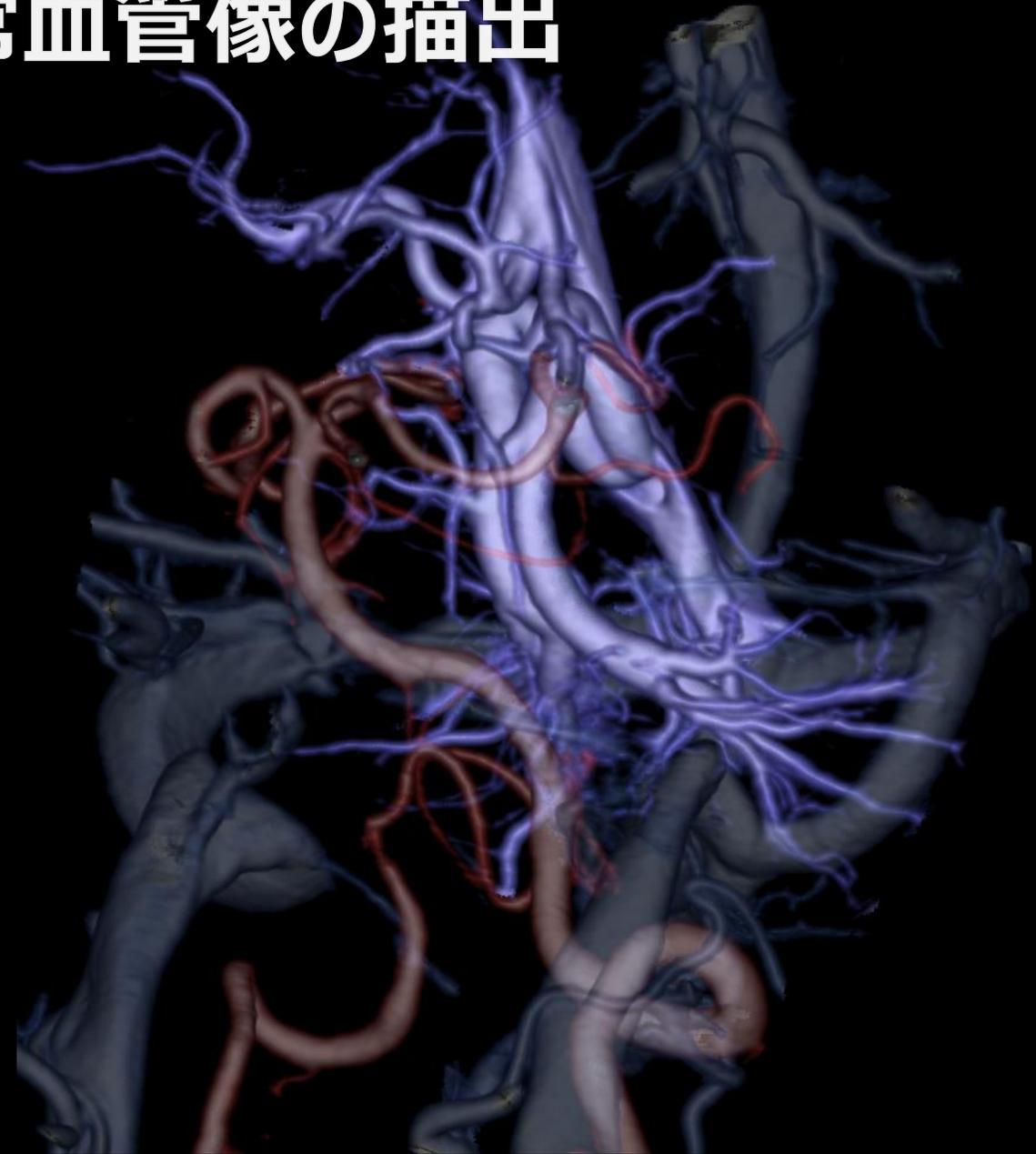
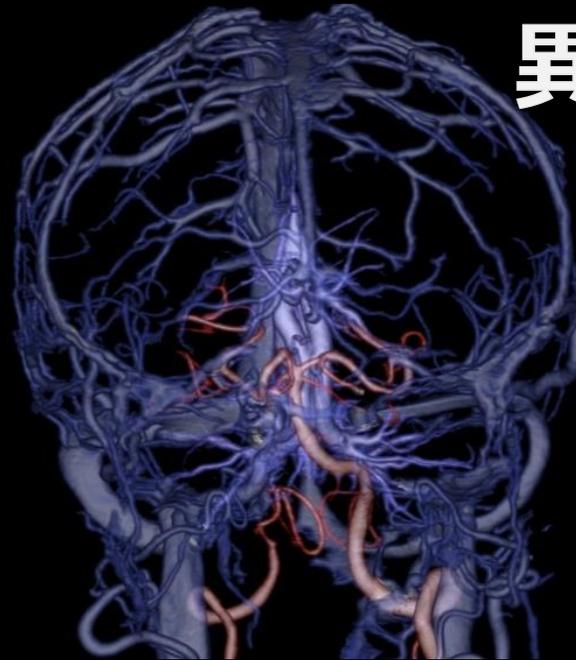


非造影3D画像

Discovery 750HD

異常血管像の描出

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.5
kV	100kV
mA	
Noise Index	NA
Helical Pitch	0.531
Beam	20mm
Kernel	Standard
ASiR%	70%



<臨床的有用性>

頭部MRAで異常血管像が指摘されるも、診断に有用な情報が得られずCTA、Vの3D作成依頼。
結果、Venous Angiomaと診断され、DSAを行うことなく経過観察となり、低侵襲的に診断が行われた。

異常血管像の描出

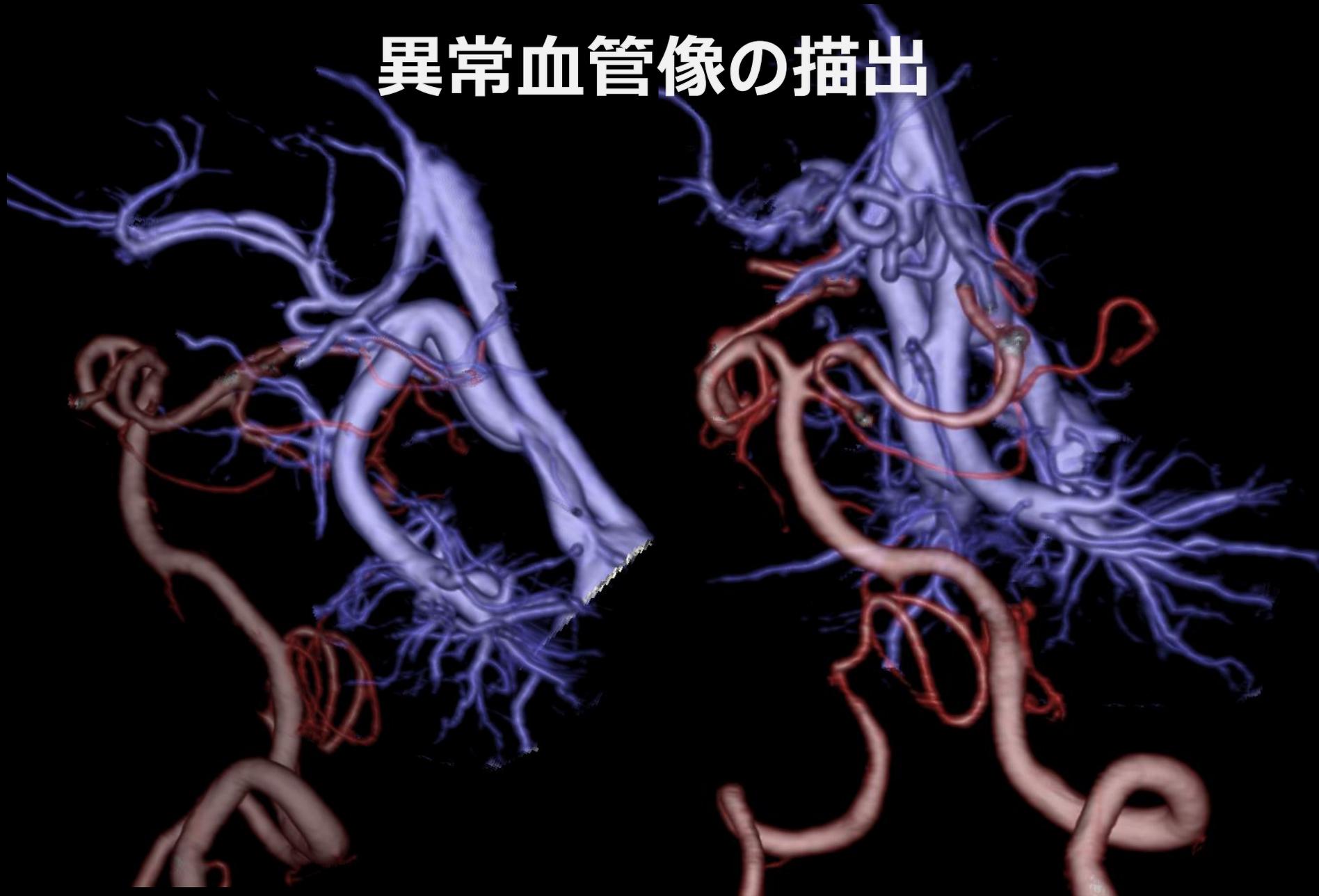
<撮影,画像作成の工夫>

MRI画像より後方循環系に病変がある事は解っていたが、その他血管の精査を考慮し、CTAは脳梁レベルまでを、CTVは全脳をカバーして撮影している。

AVMの可能性も考慮し、AVMだと動脈相で同時に静脈も描出されてくるので、動脈のタイミングを通常より若干早く撮影することでFeederの描出も視野にいれつつ撮像し、2相目（CTV）で動静脈を一緒に撮像し、両方の画像からワークステーションでCTAとVを作成した。

CTVでは動静脈が混在し描出されましたが、原画像とCTAを確認しつつ椎骨動脈と静脈をそれぞれ分離している。

動脈と異常血管を立体的に把握できるように工夫している。



Revolution GSI

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.6
kV	100kV
mA	800
Noise Index	8
Helical Pitch	0.516
Beam	40mm
Kernel	Veo
ASiR%	-
DLP(mGy-cm)	7408.39
CTDI vol(mGy)	102.86

<臨床的有用性>

L1/2右椎間孔より拡張した血管が前脊髄動脈に連続している様子や、拡張・蛇行した脊髄静脈が上方へ走行している様子が明瞭に描出された。DSAにおいて、左第9肋間動脈からAdamkiewicz動脈(AKA)が描出されたが、CTAでも同様に観察することができた。

血管造影に劣らない血管描出を有しており、手術支援画像として非常に有効と考えられた。

また、骨サブトラクションを行ったことにより、肋間動脈や髄内血管の観察が容易であった。

- ①dural AVFの高精細サブトラクションCTA
- ②骨サブトラクションを用いたdural AVFの高精細CTA

VR



MIP



DSA

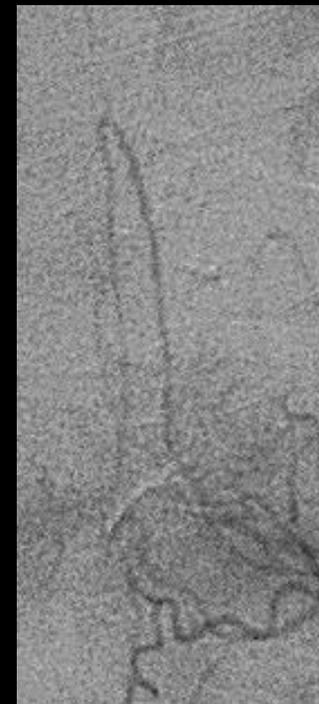


AKA (Lt.TH9)

MPR



DSA



Revolution GSI

<撮影,画像作成の工夫>

脊髄内のビームハードニングを低減するために、scan FOVはHeadをとし、IBOがONになるように設定をした。また、scan FOVがHeadでveoを用いた場合には、1024マトリクスが使用可能となり、より高精細な画像を得ることができた。

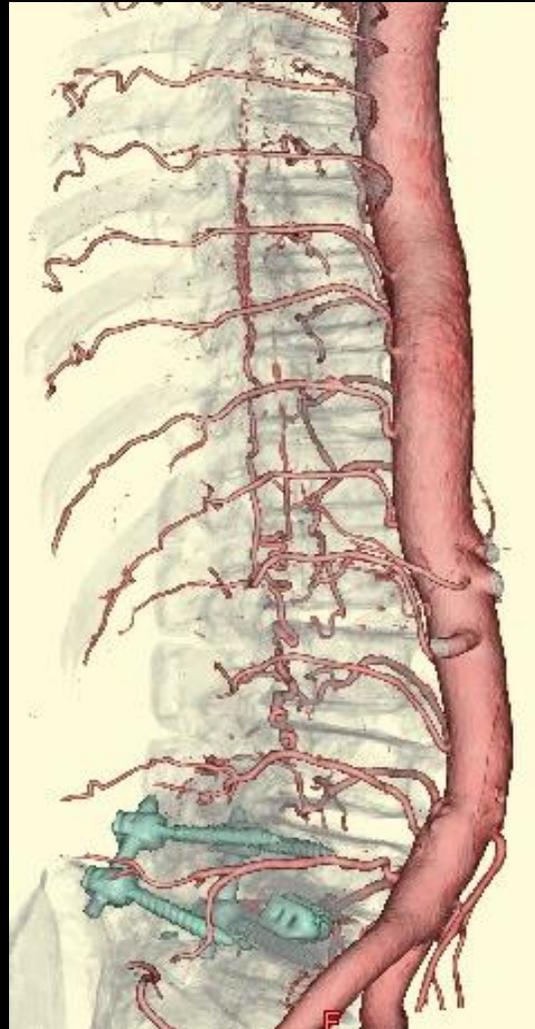
当院における脊髄動脈のCTAの造影剤使用量は600mgI/kgとしているが、本症例の患者様は70Kgと高体重であり、実質475mg I/Kgしかない状況であった。しかし造影血管CT値の上昇を考慮した管電圧設定と、veoの精密なビームハードニング補正により、十分な血管CT値が確保することができた。

また、末梢まで十分に造影されるように、あえてスキャン時間を長めに設定した。胸腰椎は呼吸などの影響を受けずらいと考え、呼吸停止を行わずに撮影を行った。

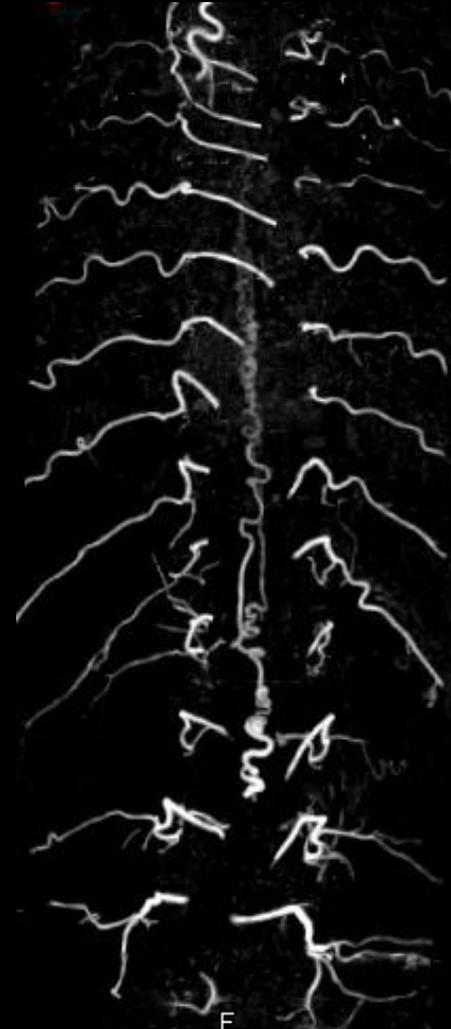
別studyのマスク画像を使用し骨サブトラクションを行ったが、ワークステーションのレジストレーション機能により、ミスレジストレーションの非常に少ない画像が得られ、画像作成の時間短縮が出来た。

- ①dural AVFの高精細サブトラクションCTA
- ②骨サブトラクションを用いたdural AVFの高精細CTA

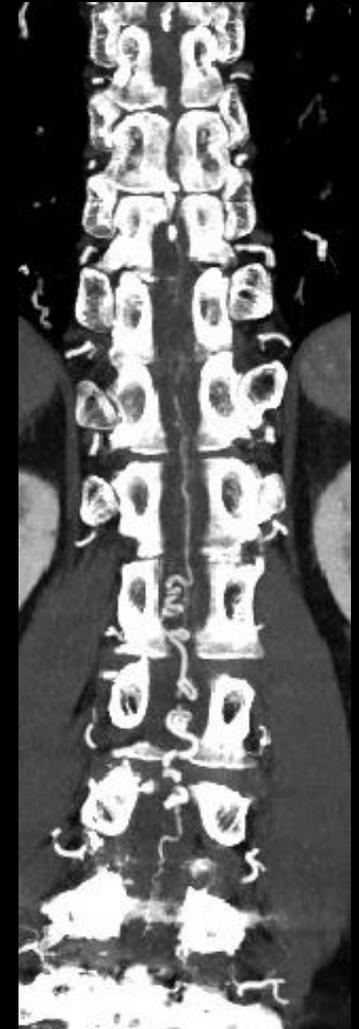
VR



MIP



MPR



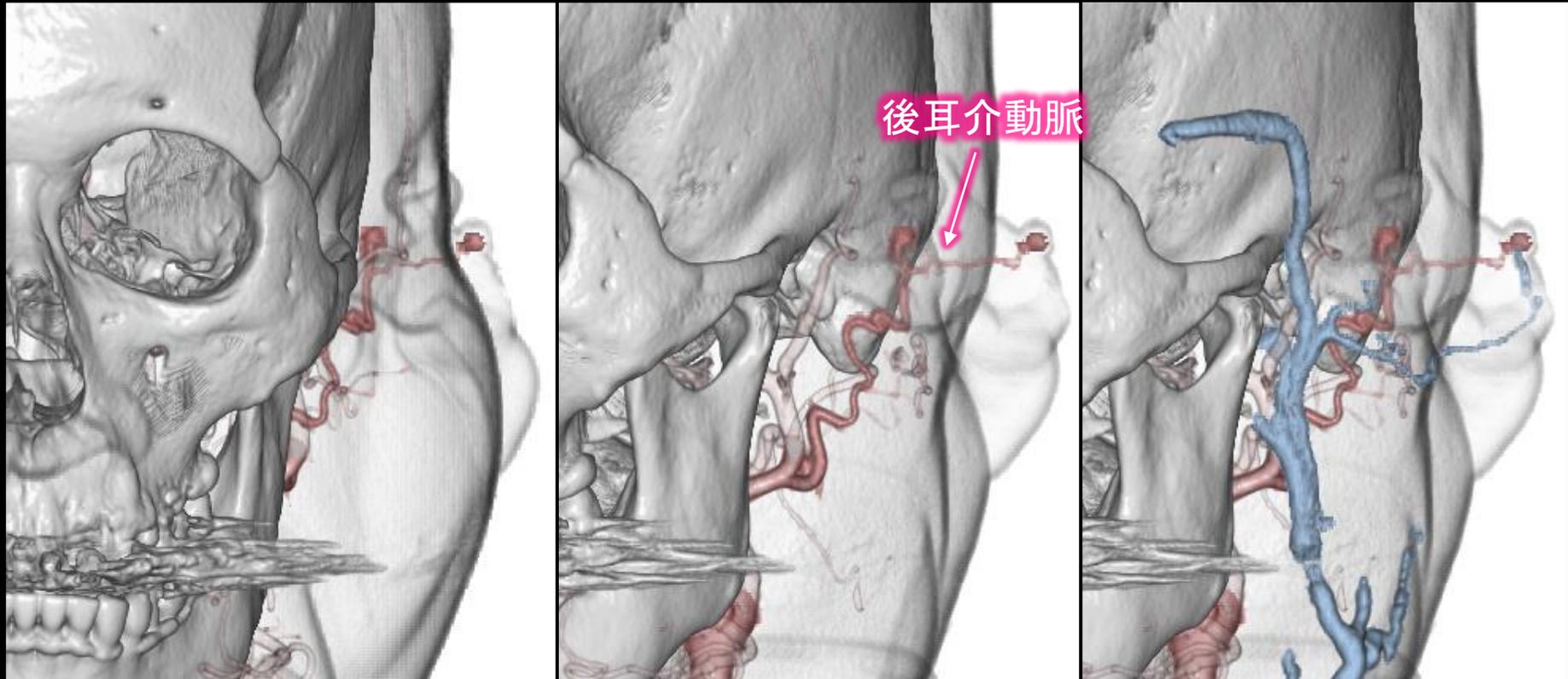
LightSpeed VCT

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.50
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	9
Helical Pitch	0.969
Beam	20mm
Kernel	Detail
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	280.6
CTDI vol(mGy)	6.13

<臨床有意点>

左耳介切除後であり、左耳介先端に約5mmの造影結節を認めました。左後耳介動脈由来のAVMの再発であった。血管塞栓術後にAVM切除となった。

耳介切除術後のAVM再発



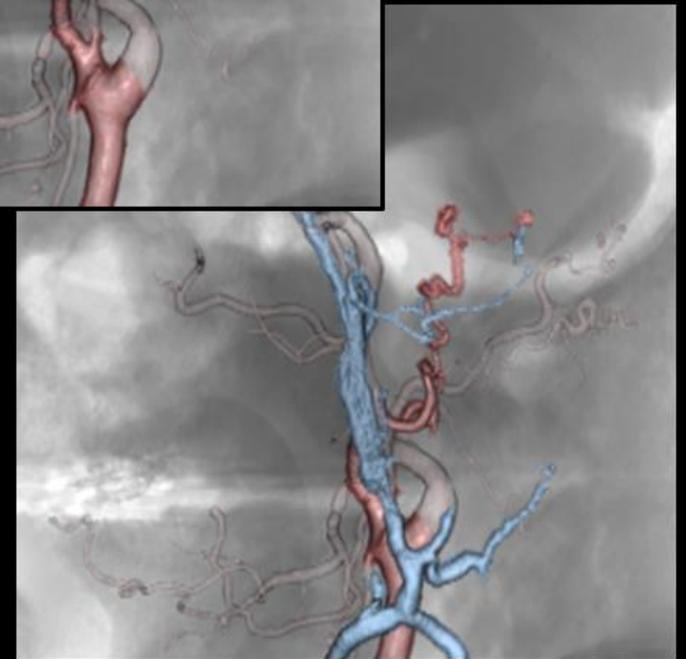
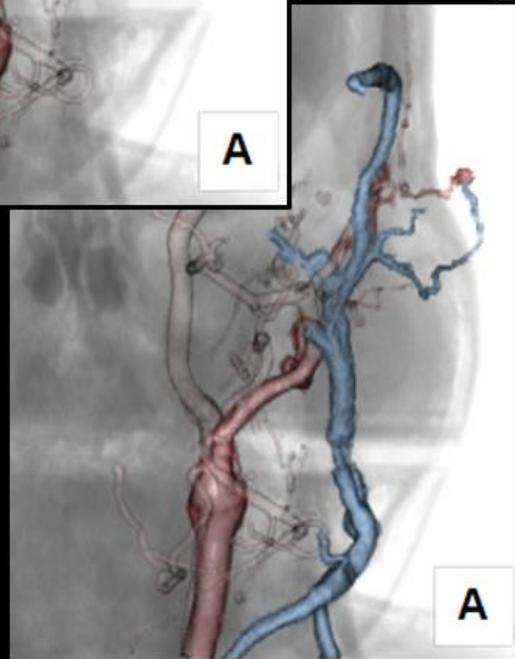
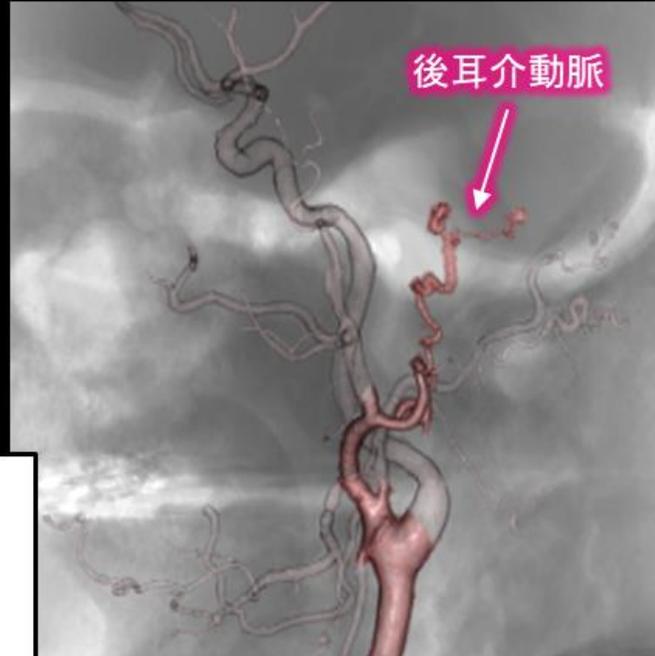
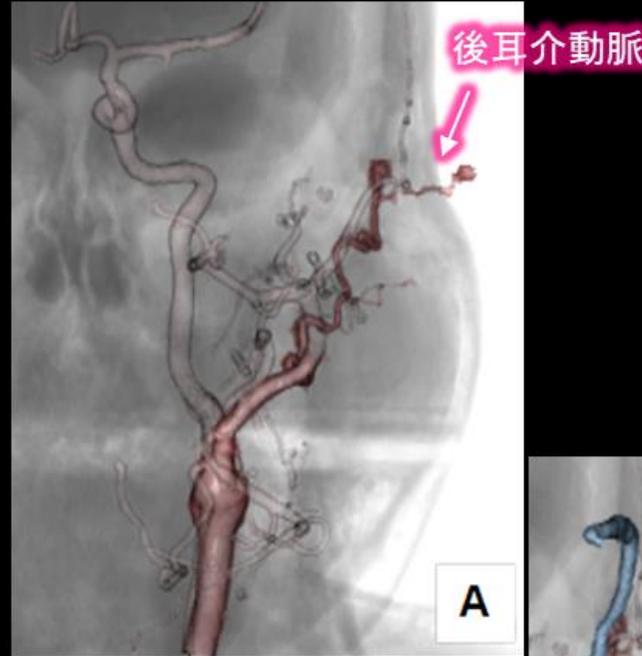
LightSpeed VCT

耳介切除術後のAVM再発

<撮影、画像作成の工夫>

最適なタイミングで微細な血管も描出できるように、TBT法を用いて高濃度造影剤(5ml/s) & 100kVで撮影。ROIは総頸動脈分岐部に設定。循環動態が把握できるように、ピーク手前で動脈相を撮影(delay time:13秒)。頭頸部の循環を考慮して7秒後に静脈相を撮影した。

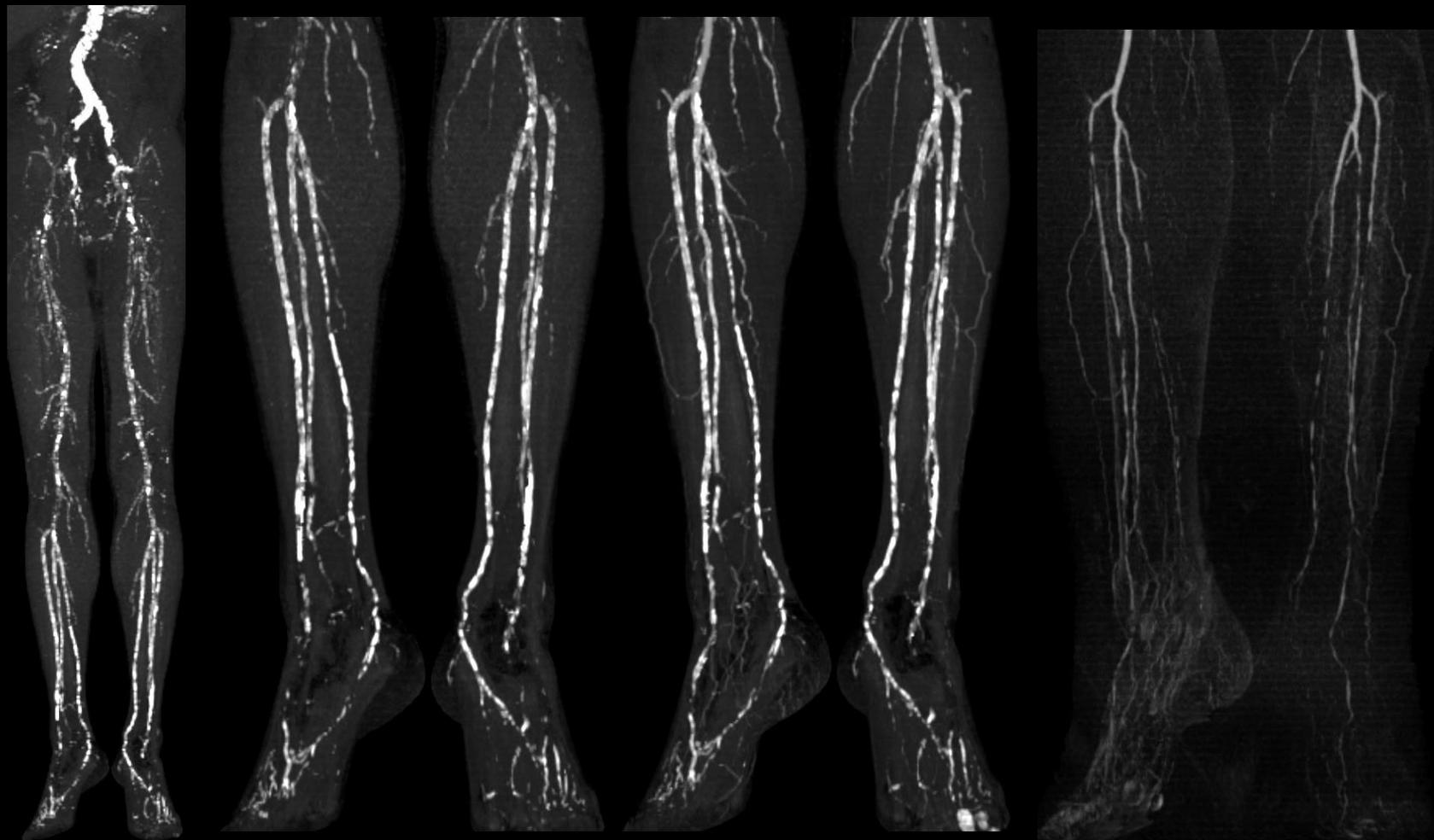
手術シミュレーション用に動静脈および皮膚、骨を別レイヤーで作成、fusionさせて表示した。また、Volume RenderingでVirtual Fluoroscopy様の画像を作成して、血管塞栓術に対応した。



Revolution GSI

Scan Type	HD Helical
Rotation Time	0.5
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	Plain 13,CTA 8
Helical Pitch	0.516
Beam	40mm
Kernel	HD Standard
ASiR%	0%
DLP(mGy-cm)	749.0
CTDI vol(mGy)	61.14

下肢軌道同期サブトラクションCTA DSAとの比較



Plain

Plain

CTA

SCTA

<臨床有意点>

透析患者の下肢CTAは、高度石灰化病変により血管内腔評価が困難になる症例をしばしば経験する。ODMを利用した下肢軌道同期SCTAは、骨および石灰化プラークを除去した血管内腔のみを描出可能であり、下肢動脈病変の診断に有用である。

また、MIP表示はDSAと同様の所見を得ることが可能であり、下肢動脈の治療方針を考慮する上で、有用な情報となり得る

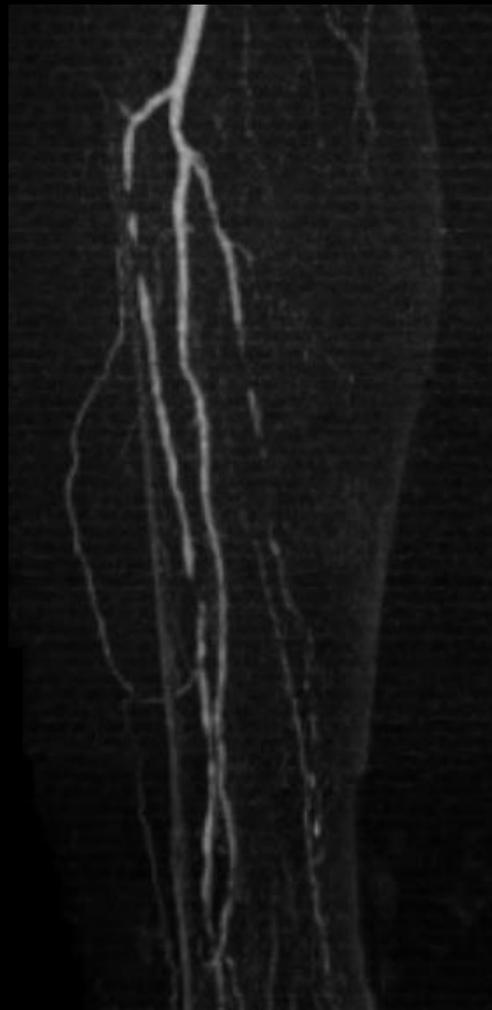
Revolution GSI

下肢軌道同期サブトラクションCTA DSAとの比較

<撮影、画像作成の工夫>

体動によるミスレジストレーションを防ぐため、吸引式固定具による下肢固定を行った。
また、Test injectionを最初に行い本スキャンの撮影タイミングを事前に決定し、単純相と造影相のインターバルを極力短くした。
ODMの特性を利用し、軌道同期を行った。

画像再構成は、非線形処理がミスレジストレーションの原因となるため、ASiRは使用せず、FBPのみとした。
サブトラクション処理は、非剛体処理を行わない単純なサブトラクションとした。
CTAおよび、SCTAのMIP画像は、両者を比較しやすいように、同じFOV、角度で作成した。



SCTA



DSA



SCTA

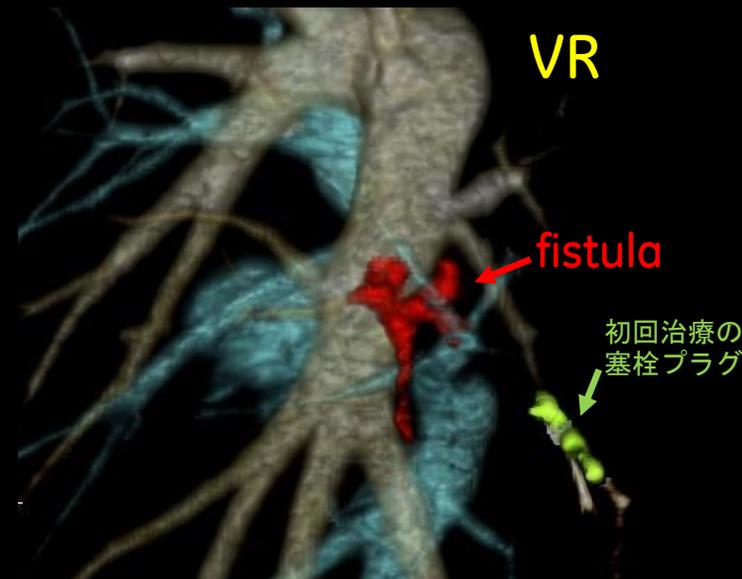
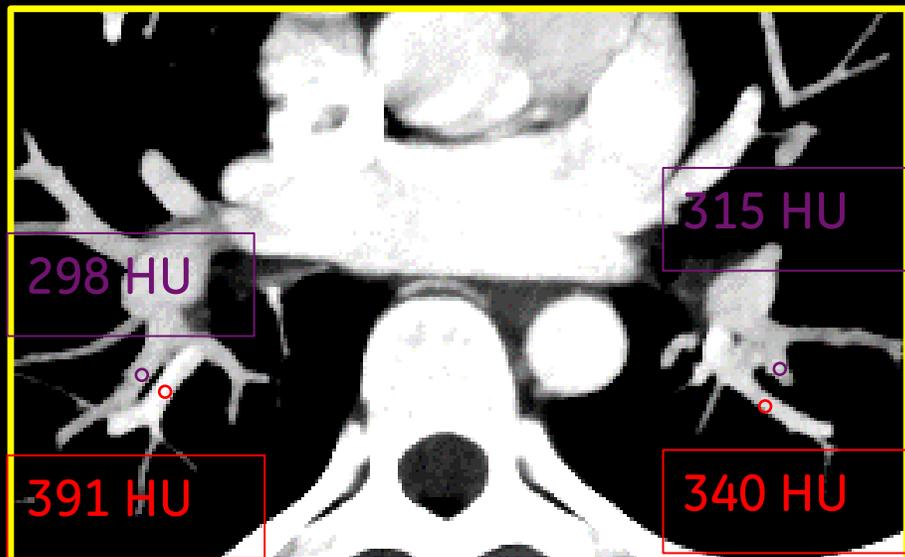
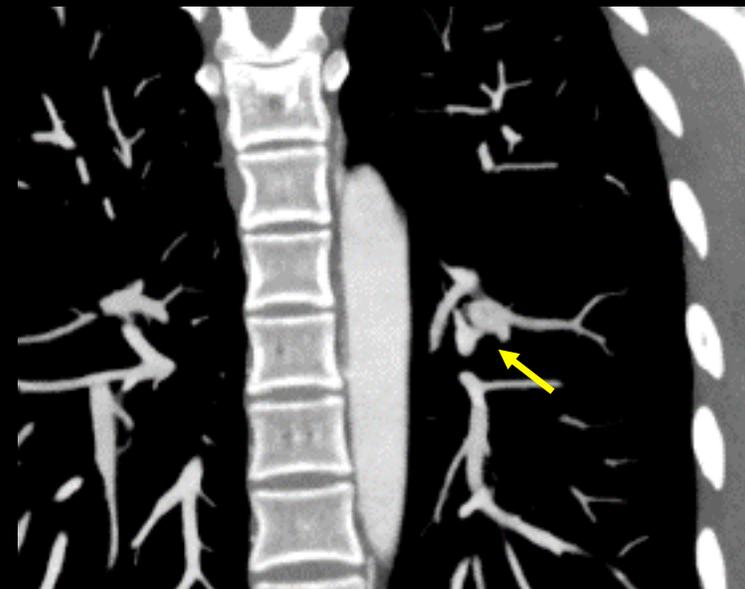
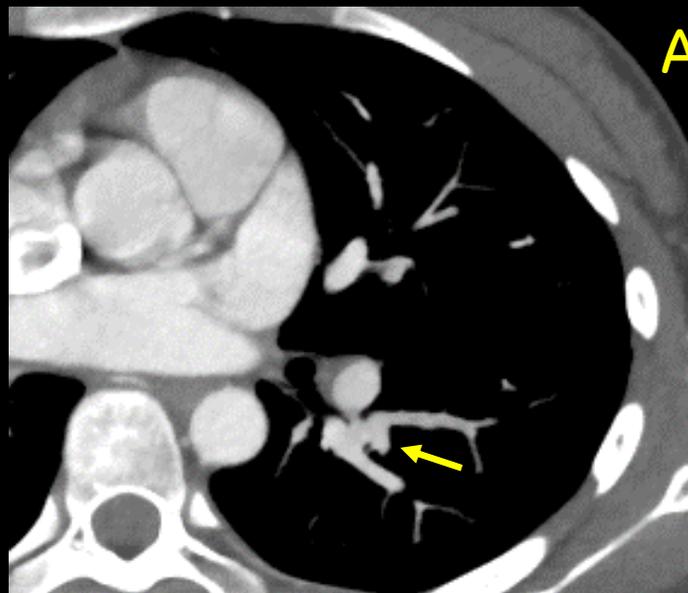


DSA

Discovery 750HD

Scan Type	Hires
Rotation Time	0.4
kV	120kV
mA	Auto mA
Noise Index	20
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	HD Standard
ASiR%	50%
DLP(mGy-cm)	331.79
CTDI vol(mGy)	8.67

PA-PV fistula再発



<臨床有意味点>

動静脈瘻の詳細な形態が把握でき、さらにWWを狭めて観察することで肺動静脈のCT差が左右で異なることを確認でき、動静脈瘻が容易に指摘できた。

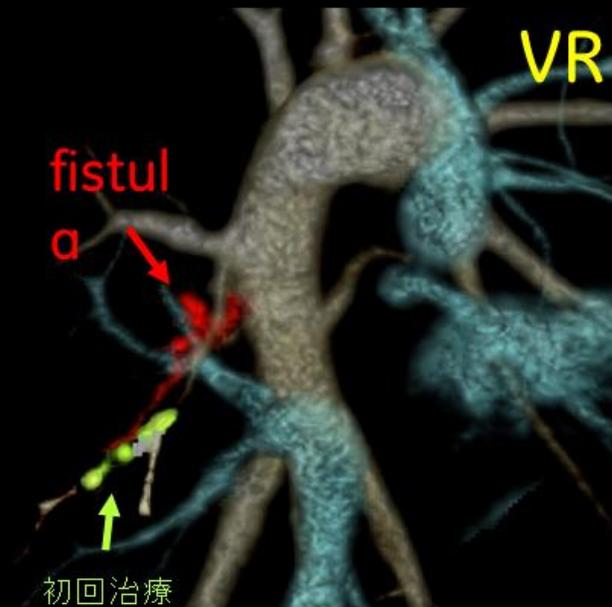
Discovery 750HD

<撮影、画像作成の工夫>

- ・Hi-resolution撮影
- ・2段注入
- ・WW、WLの調整
- ・肺動静脈の左右差
(CT値差)
- ・若年のため1相撮影による低被ばく撮影

血管造影でもCTと同様の所見であり、VRは血管造影手術ワーキングアングル決定に有用となる角度で作成した。
この患者はコイル塞栓術が施行され、手術支援画像としても有用であった。

PA-PV fistula再発



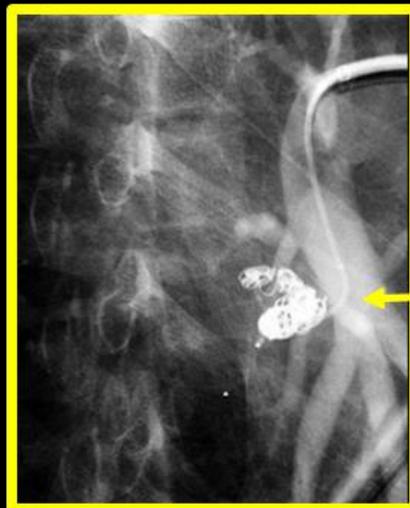
VR

RAO 60°



術中
AG

初回治療
の塞栓
プラグ



コイル
塞栓術後



術後
DSA

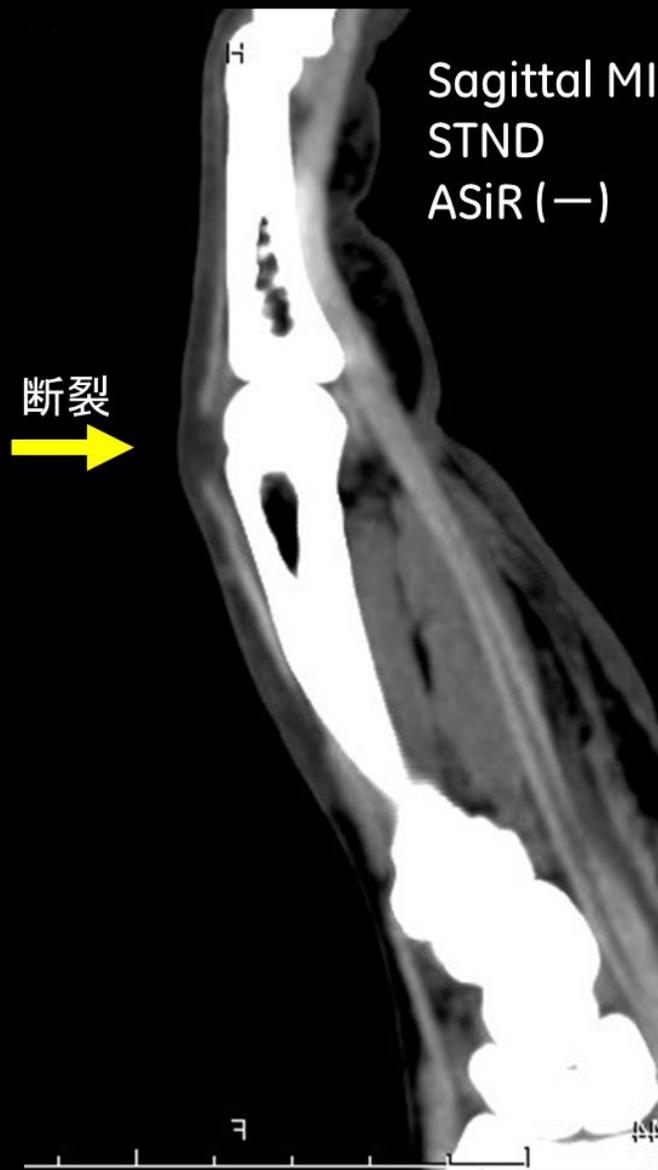
BrightSpeed Elite

Scan Type	Helical
Rotation Time	1.0
kV	140kV
mA	Manual mA
Noise Index	130mA
Helical Pitch	0.562
Beam	10mm
Kernel	Soft
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	1199.45
CTDI vol(mGy)	64.04

<撮影、画像作成の工夫>

SD担保のため140kV、
分解能担保のため小焦点で撮影。
VRはスライス厚0.625mm
(Pitch0.562)収集し、
1.25mm/0.625mm、
SOFTでASiR40%で再構成し作成。
MIPは、0.625mm/0.312mm、
STND ASiR(-)で再構成し
スラブ厚2mmで作成。
断裂した腱の近位端・遠位端および
断裂し離れているところが一目瞭然で
確認できる。

左示指手指伸筋腱断裂

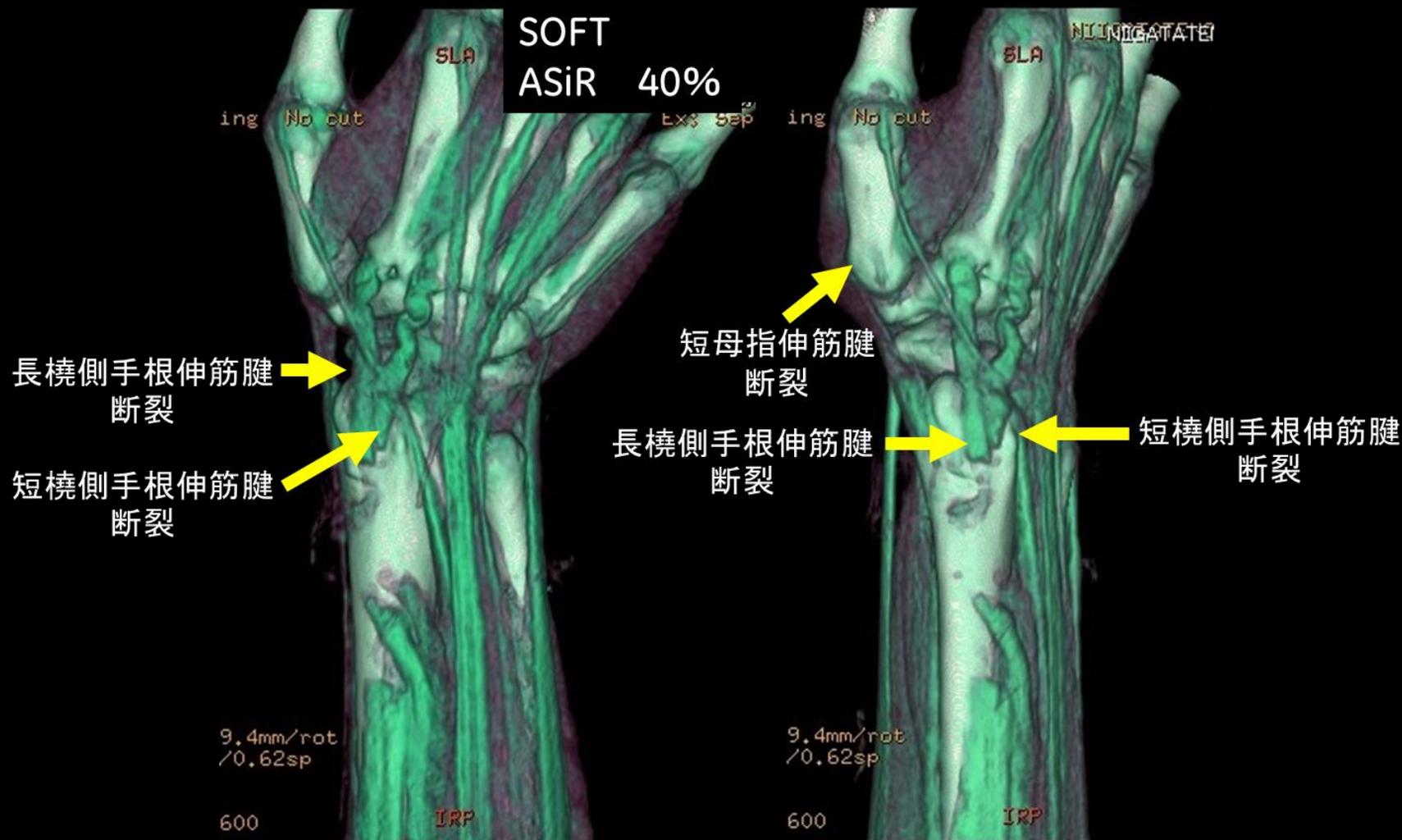


BrightSpeed Elite

Scan Type	Helical
Rotation Time	1.0
kV	140kV
mA	Manual mA
Noise Index	130mA
Helical Pitch	0.938
Beam	10mm
Kernel	Soft
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	914.69
CTDI vol(mGy)	38.42

<撮影、画像作成の工夫>
SD担保のため140kV,分解能担保のため小焦点で撮影。
VRはスライス厚0.625mm (Pitch0.562)収集し、1.25mm/0.625mm、SOFTでASiR40%で再構成し作成。
断裂した腱の近位端・遠位端および断裂し離れているところが一目瞭然で確認できる

右短橈側手根伸筋腱断裂・
右長橈側手根伸筋腱断裂・
右短母指伸筋腱断裂・右尺骨骨幹部骨折・右前腕圧挫傷
・右橈骨神経断裂

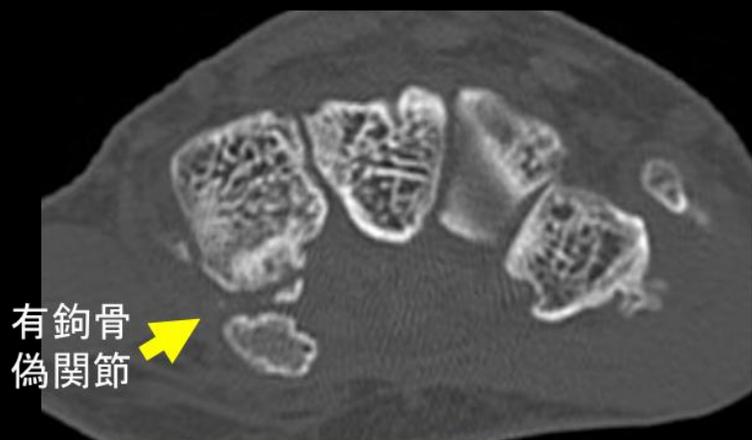


BrightSpeed Elite

Scan Type	Helical
Rotation Time	1.0
kV	140kV
mA	Manual mA
Noise Index	130mA
Helical Pitch	0.562
Beam	10mm
Kernel	Soft
ASiR%	40%
DLP(mGy-cm)	1199.45
CTDI vol(mGy)	64.04

<撮影、画像作成の工夫>
SD担保のため140kV,分解能担保のため小焦点で撮影。
VRはスライス厚
0.625(Pitch0.562)収集し、
1.25mm/0.625mm、SOFTで
ASiR40%で再構成し作成。
陳旧性の有鉤骨骨折の場合、
屈筋腱が断裂することもあるので、
骨折と腱断裂が確認できた。
断裂した腱の近位端・遠位端および
断裂し離れているところが
一目瞭然で確認できる。

左環指屈筋腱断裂・左小指屈筋腱断裂 ・左有鉤骨偽関節



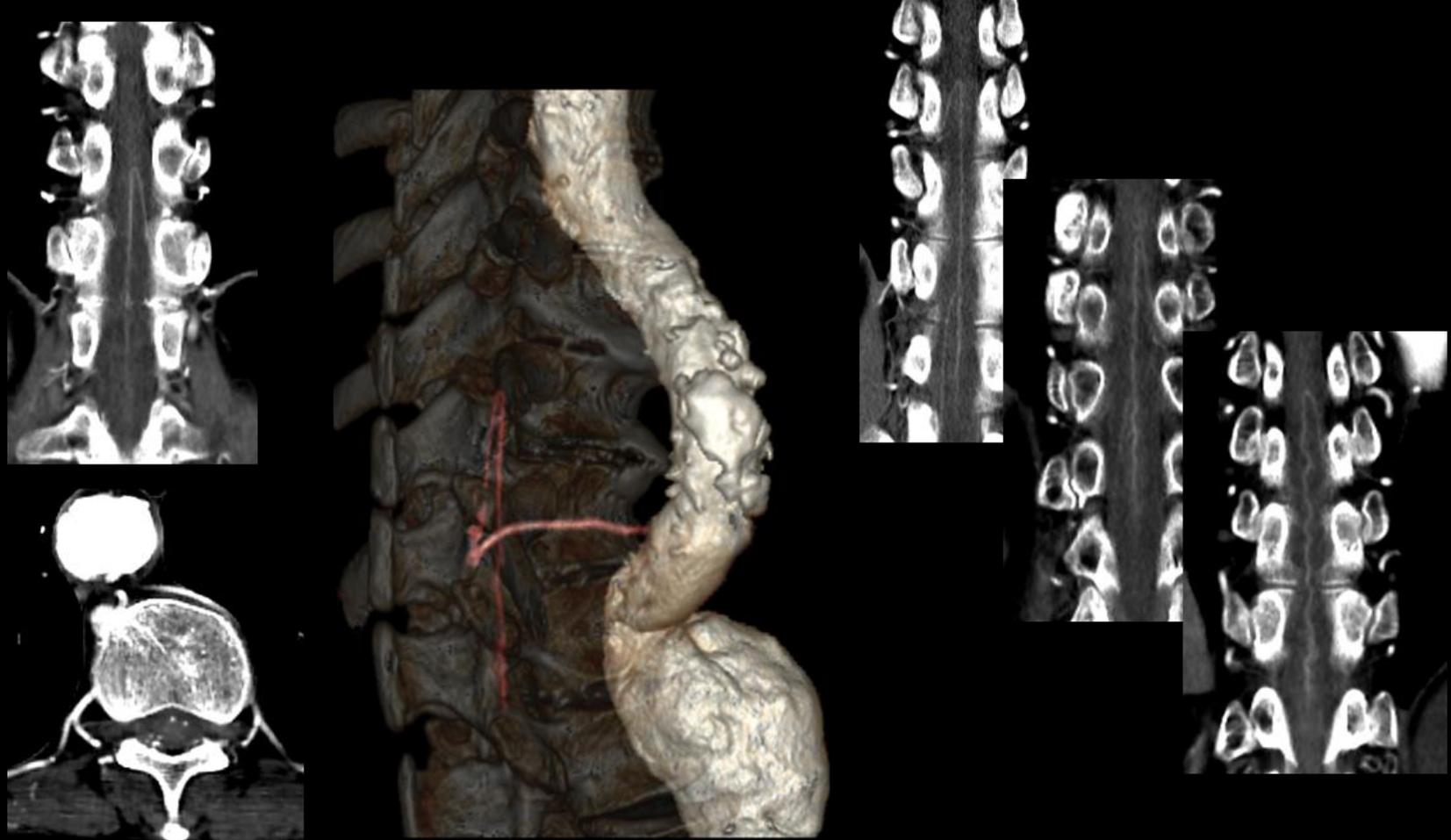
LightSpeed VCT VISION

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.7
kV	100kV
mA	Auto mA
Noise Index	7.67
Helical Pitch	0.516
Beam	40mm
Kernel	Bone
ASiR%	100%
DLP(mGy-cm)	
CTDI vol(mGy)	

<臨床有意点>

心臓血管外科医師から「下行大動脈のステントグラフト内挿術前に確実にAKAを確認できるため、非常に安心感があり信頼できる画像が得られている。」と評価も良好である。100例ほど撮影を行っているが50%以上が良好。40%程度が良、と90%以上が十分な評価ができるようになった。

アダムキュービッツ動脈の撮影条件再考



本投稿の症例

その他症例

LightSpeed VCT VISION

＜撮影、画像作成の工夫＞
撮影時間と線量のバランスを重視し、線量確保のためヘリカルピッチは小さくしたが、回転速度を一段階落とし、mAsを担保しつつ、撮影時間を極力伸ばさないようにした。コントラストを向上させるため100kVpに変更した。

分解能を上げるための関数の変更を行いASiR強度を高くした。最適タイミング及び注入条件はAKAの描出をメインとし、再考した。

装置の撮影条件変更に加え、血管拡張剤の使用及びセンターでのポジショニングも重要なポイントとなる。

アダムキュービッツ動脈の撮影条件再考

	以前の条件	現在の条件
管電圧	120kV	100kV
mA上限	700	770
NI	9.8	7.67
rot	0.6s	0.7s
HP	0.984	0.516
関数	SOFT	BONE
ASiR	70%	100%
FOV	体格に合わせて	小さくする
血管拡張剤	未使用	使用
ROI	目押し	上行大動脈
造影	プレップ	プレップ
	50HU	100HU
造影剤	イオパミロン370	イオパミロン370
注入時間	3.5	5.0 + 生食 ※低体重は減
CTDIvol	14程度	15～

Revolution CT

Scan Type Volume Axial
Rotation Time
kV 120kV
mA
Noise Index
Helical Pitch
Beam 160mm
Kernel Standard
ASiR%
DLP(mGy-cm) 1166.43
CTDI vol(mGy) 72.9

<臨床有意点>

透析患者の下肢CTAは、高度石灰化病変により血管内腔評価が困難になる症例をしばしば経験する。ODMを利用した下肢軌道同期SCTAは、骨および石灰化プラークを除去した血管内腔のみを描出可能であり、下肢動脈病変の診断に有用である

また、MIP表示はDSAと同様の所見を得ることが可能であり、下肢動脈の治療方針を考慮する上で、有用な情報となり得る

冠動脈および3心房心 精査

Fig.1

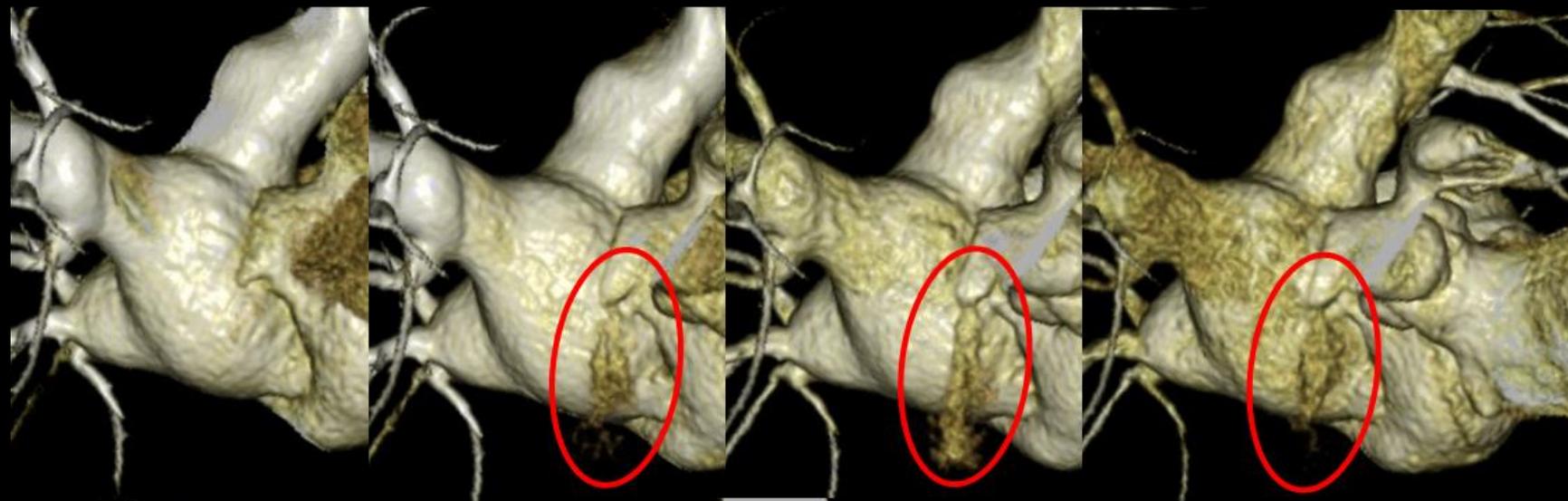
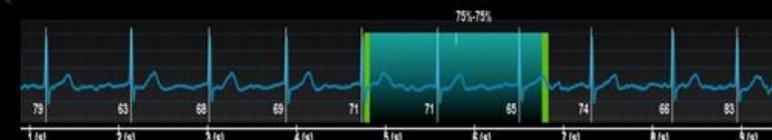


Fig.2



Scan Type: Wide-cone cardiac axial
Series Number: 301
Created: 3/14, 2018 16:27:08
Exam Time: 3/14, 2018
Scan heart rate statistics:
Min: 62 Avg: 70 Max: 83 Variability: 21

Revolution CT

冠動脈および3心房心 精査

<撮影、画像作成の工夫>

体動によるミスレジストレーションを防ぐため、吸引式固定具による下肢固定を行った。
また、Test injectionを最初に行い本スキャンの撮影タイミングを事前に決定し、単純相と造影相のインターバルを極力短くした。
ODMの特性を利用し、軌道同期を行った。

画像再構成は、非線形処理がミスレジストレーションの原因となるため、ASiRは使用せず、FBPのみとした。
サブトラクション処理は、非剛体処理を行わない単純なサブトラクションとした。
CTAおよび、SCTAのMIP画像は、両者を比較しやすいように、同じFOV、角度で作成した



Fig.3

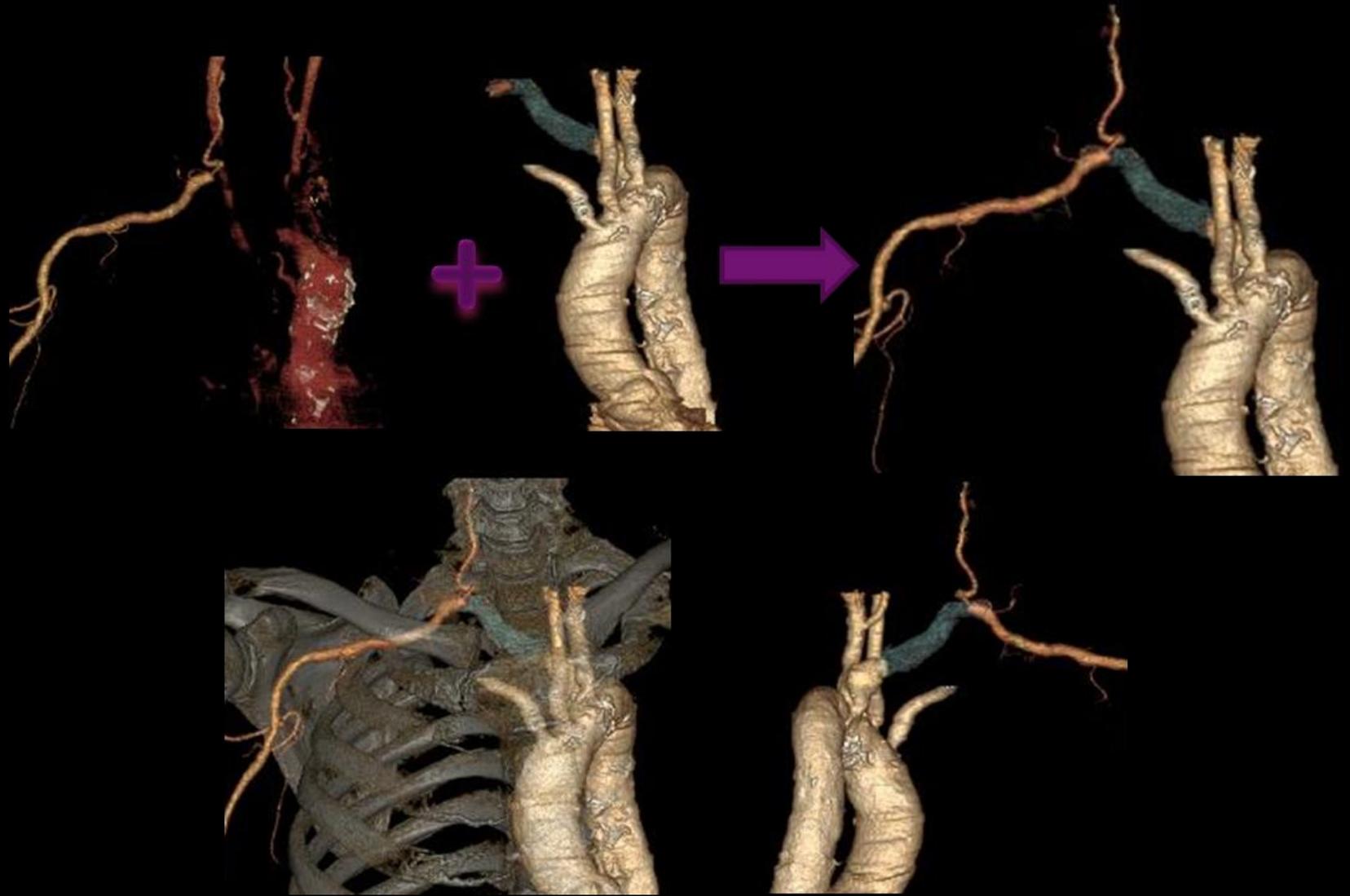
Revolution GSI

Scan Type	Helical
Rotation Time	0.6
kV	120kV
mA	Auto mA
Noise Index	8.0
Helical Pitch	1.357
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	100%
DLP(mGy-cm)	1287.43
CTDI vol(mGy)	26.21

<臨床有意点>

血圧左右差があり左>右があり、解離性動脈瘤の疑いでオーダーがあった。テストインジェクション法で動脈相を撮影したところ、大動脈はCT値が400HU程度、右鎖骨下動脈が造影されていなかった。次に残りの造影剤で上腕動脈のテストインジェクションと本スキャンしたところ上腕動脈はCT値が280HU、大動脈は120HUとpoor viewになってしまった。2つの画像により異所性鎖骨下動脈で右鎖骨下盗血症候群との診断に至った。

非剛体Registrationを使用した 右鎖骨下盗血症候群の画像

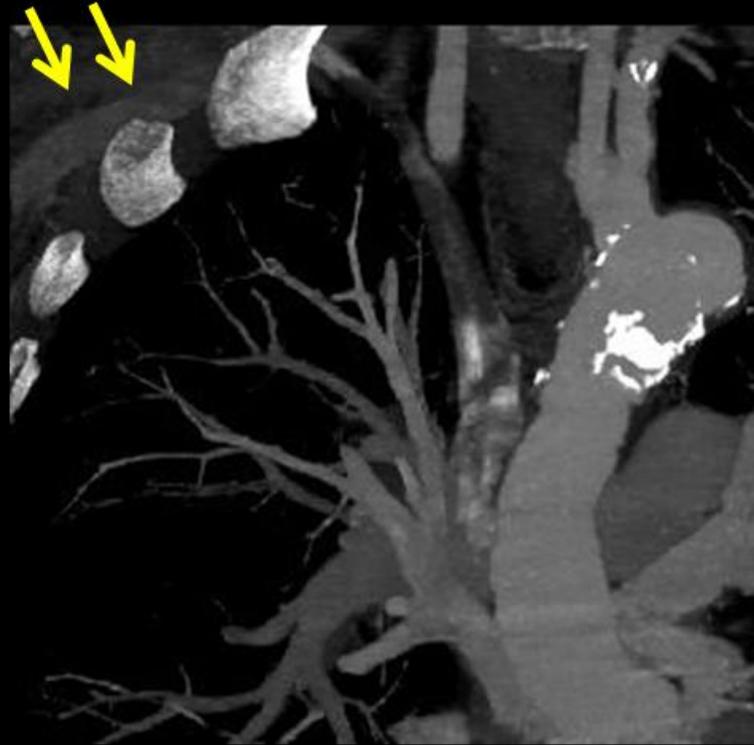


Revolution GSI

<撮影、画像作成の工夫>
循環器医師より治療目的の為、鎖骨下動脈、大動脈、閉塞部位の同定したいのでVRを作成してもらえないかと依頼され、非剛体registrationをおこなってそれらをfusionしてすることを考え、画像作成した。

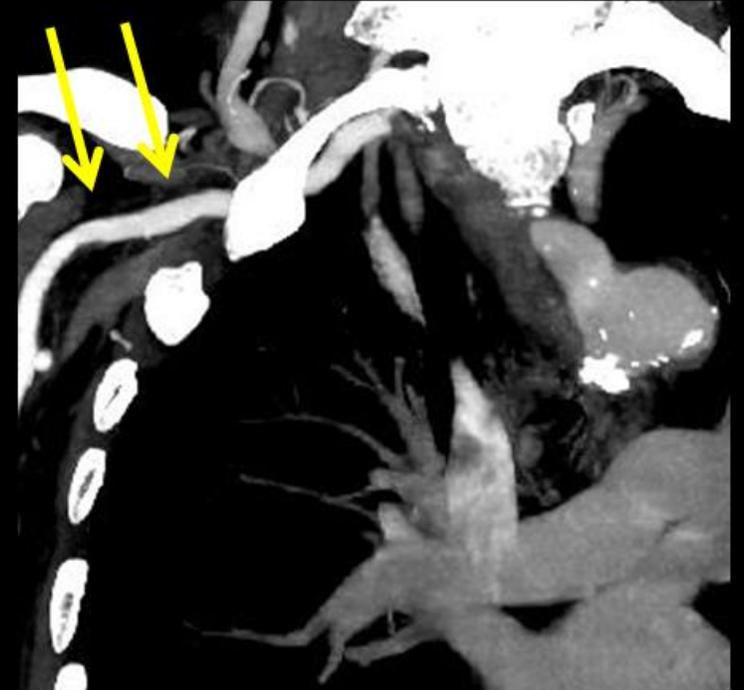
非剛体Registrationを使用した 右鎖骨下盗血症候群の画像

Rt.subclavian.a



動脈相delay time 30sec
Aorta 400HU
Rt.subclavian.a 120HU

Rt.subclavian.a



動脈相delay time 40sec
Aorta 120HU
Rt.subclavian.a 280HU

Revolution EVO

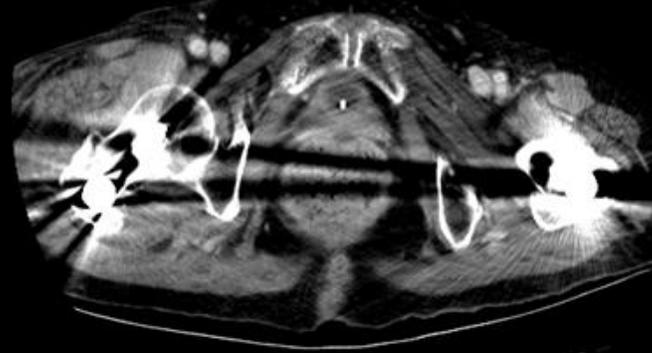
Scan Type	Helical
Rotation Time	1.0
kV	80kV
mA	Auto mA
Noise Index	9.8
Helical Pitch	0.984
Beam	40mm
Kernel	Standard
ASiR%	
DLP(mGy-cm)	626.46
CTDI vol(mGy)	5.94

<臨床有意点>

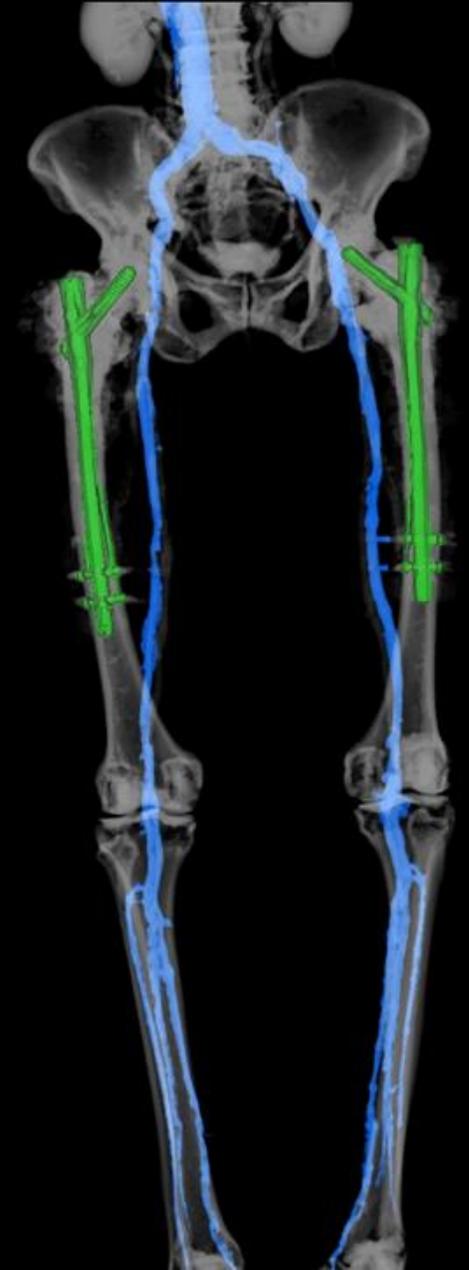
80kVにて撮影したため、通常撮影で用いる120kVよりもメタルからのストリークアーチファクトが非常に目立つ。このことにより静脈の評価が困難であったが、MARを用いることによりアーチファクトが改善され、評価が行いやすくなった。120kVでのMARの有用性は確認していたが、低圧撮影でもこれほどの効果が出たことに驚いた。

DVT 両側人工骨頭

MARなし



MARあり



Revolution EVO

<撮影、画像作成の工夫>

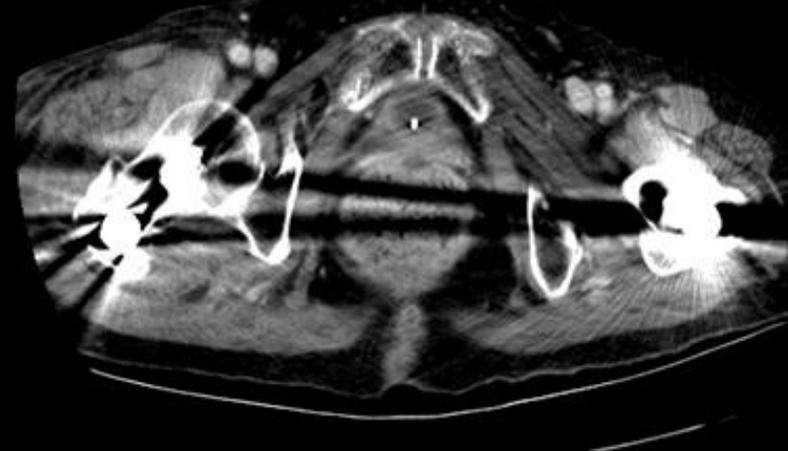
80kVにて撮影。

Smart MARの使用。

3D作成の際は、低管電圧で撮影したことにより発生したノイズを低減するため、ASiR-Vを通常よりも高く設定。短時間で良好な3D像を作成することが可能となった。

DVT 両側人工骨頭

MARなし



MARあり

