

# 第29回埼玉県診療放射線技師学術大会

## 第29回埼玉県診療放射線技師学術大会表彰者

### 一般演題 発表後抄録集 I

#### (演題群 I ~ IV)

#### テクニカルディスカッション MRI Q & A

開催日 平成26年2月23日

会場 大宮ソニックシティ

テーマ 「よりよい医療の質をめざして」～県民のニーズに応えるために～

主催 公益社団法人埼玉県診療放射線技師会

時間	第1会場 国際会議室	時間	第2会場 市民ホール 第1集会室	時間	第3会場 市民ホール 第4集会室	時間	県民公開講座 市民ホール 第2集会室	機器展示 市民ホール 第3集会室	読影コーナー 国際会議場 ロビー
8:30 ~	受付開始 (国際会議場ロビー)								
8:50 ~ 9:00	開会式								
9:00 ~	演題群 I 血管造影・透視 6 演題 座長 清水 隆広	9:10 ~ 9:50	演題群 V RI 4 演題 座長 藤井 紀明	9:10 ~	テクニカルディスカッション MRI Q&A 座長 栗田 幸喜	9:00 ~	骨密度測定 (超音波) 医療被ばく相談 他	機器展示 賛助会員 各社	読影コーナー  胸部 X 線 胸部 CT 乳腺 (MMG) 上部消化管 MRI
10:00 ~	演題群 II CT① 5 演題 座長 八木沢 英樹	10:00 ~	シンポジウム① 「臨床実習に望むもの」 座長 佐々木 健	10:10 ~	演題群 IX 一般① 6 演題 座長 岡田 智子				
11:00 ~	シンポジウム② 「卒後教育における社会人大学院の実際」 演者 西山 史朗 演者 土田 拓治 演者 中根 淳 演者 尾形 智幸 座長 小池 正行 座長 尾形 智幸	11:10 ~ 11:50	演題群 VI 治療 4 演題 座長 青木 薫子	11:10 ~	演題群 X 一般② 6 演題 座長 高橋 利聡				
12:30 ~	ランチョンセミナー 富士フイルム RI ファーマ株式会社 第二回臓器別に考える【腎臓領域】 座長 佐々木 健								
13:30 ~	特別講演 「診療放射線技師の教育 (仮題)」 司会 橋本 里見 講師 金場 敏憲								
14:30 ~	演題群 III CT② 4 演題 座長 染野 智弘	14:30 ~	演題群 VII その他 7 演題 座長 堀江 好一	14:30 ~ 15:10	演題群 XI MRI① 4 演題 座長 近藤 敦之	15:00 ~			
15:20 ~	演題群 IV CT③ 5 演題 座長 新堀 隆男	15:40 ~ 16:10	演題群 VIII MMG 3 演題 座長 新島 正美	15:10 ~ 15:50	演題群 XII MRI② 4 演題 座長 岸山 孔太郎				
16:30	閉会式								

## 第29回埼玉県診療放射線技師学術大会表彰者

### 優秀賞

社会医療法人財団 石心会 さやま総合クリニック 大野 香 様

### 準優秀賞

埼玉医科大学病院 馬場 美和 様

埼玉県厚生農業協同組合連合会久喜総合病院 眞壁 耕平 様

以上



大野 香 様



馬場 美和 様



眞壁 耕平 様

## 座長集約

## 演題群 I 血管撮影・透視

埼玉医科大学総合医療センター

清水 隆広

演題群 I では血管撮影について 5 演題と透視について 1 演題をまとめる。

演題番号 1 頭部 3DRA における視野サイズごとの MTF 測定

MTF 測定において、以前、直径 10cm のファントムを使用したところ、装置の撮影条件が任意で設定できないことから線量不足となり、確かなデータが得られなかった。今回、直径 20cm の自作ファントムを作成し、視野サイズごとの MTF 測定を行い、比較した報告であった。

直径 20cm のファントムでは撮影線量が増え、直径 10cm のファントムと比較し、10% MTF でのばらつきが無く、良好なデータが得られていた。

次に、直径 20cm のファントムを用いて、再構成拡大率ごとの 10% MTF の測定と楕形ファントムによる視覚評価で再構成拡大率と限界解像度を示した。楕形ファントムでは、視覚的变化が認められなかったが、今後、臨床データでも試して頂きたい。また拡大再構成処理は医師が行っているとのことだが、様々な画像を作成し目的に合わせた再構成拡大率の選択を示すことも我々診療放射線技師の務めであると考えます。

演題番号 2 9 インチ II. 及び 12 インチ II. 搭載移動型 C アーム装置における線量分布測定

新たに導入された 12 インチ II. 搭載移動型 C アーム装置は広視野であり、ステントグラフトなどの手術で使用されている。以前から使用していた 9 インチ II. 搭載移動型 C アーム装置と併せて空間分布線量を測定、比較した報告であった。測定点は床面と平行方向へ、また術者の水晶体と生

殖腺の高さとその中央部とし 81 点の測定が行われた。

12 インチ II. 搭載移動型 C アーム装置は II. 入射面積が広がるため散乱線が増加し、空間線量率が高い値を示していた。またアンダーチューブ仕様となっているため、管球からの距離が近い術者生殖腺の高さにおいて、高い値を示していた。

C アームの使用時に診療放射線技師が立ち会う環境に無いことから、使用する医師や手術室スタッフへの機器の選択や操作法の説明はもちろんのこと、さらなる工夫点を模索し、継続して被ばく低減への啓蒙活動に務めていただきたい。

演題番号 3 CBCT における面内均一性とプロファイルの操作方向が物理特性に与える影響

CBCT の研究はまだまだ少なく、物理特性の測定に関する手法が確立していないのが現状である。統計的手法 Q-Q plot を用い、面内デジタル値分布の評価と、仮想スリット法による NPS 測定の走査方向の依存性についての報告であった。

まず、各再構成関数において Q-Q plot から面内不均一な再構成関数があると分かった。また、MTF は差異が認められなかったが、仮想スリット法による NPS 解析を水平方向と垂直方向に行ったところ走査は一致しなかった。

CBCT の面内均一性の確認には Q-Q plot が有用であり、その必要性を示していただいた。仮想スリット法を用いた NPS 解析では走査方向によって結果が異なるため、多方向走査による仮想スリット法や今回は検討されていないサブトラクション法を提案していただいた。今後も、CBCT における物理特性の測定に関する礎を築いていただきたい。

演題番号4 当院におけるFFRと定量的冠動脈評価ツールの相関性について

心臓カテーテル検査において、冠動脈狭窄に対してPCIまたは薬物療法が選択される。中等度狭窄であった場合、視覚的評価の他に定量的評価や生理学的評価によって治療方針を決定されることが多い。今回は、生理学的評価 FFR と定量的評価 QCA、IVUS の相関性についての報告であった。

FFR (冠血流予備量比) とは冠動脈の狭窄部近位と遠位の血管内圧を比で表す機能評価である。一般的に 0.75 以下で PCI、0.80 以上で薬物療法または経過観察というように治療方針が数値によって決定される。ただし 0.75 ~ 0.80 では施設や医師によって異なる。

IVUS の最小内腔径 MLD (mm) で最も高い相関となったが、QCA、IVUS 共に中等度の相関に留まる結果となった。QCA、IVUS は PCI 時のバルーンやステントのサイズ選択などにも欠かせない評価ツールであるため、治療方針の選択でもうまく併用し、より良い医療を提供できることが望ましい。

最近では、OCT (Optical Coherence Tomography: 光干渉断層法) といった評価ツールも出ているが、今後も使用されるデバイスの有用性をしっかり理解し、検査に臨んで頂きたい。

演題番号5 Cone Beam CTにおけるアーチファクトの基礎的検討

XperCT (CBCT) では、再構成した Axial 画像に鮮明なリング状アーチファクトが認められる。改善方法の pre scan (検出器キャリブレーション) の必要性とその際の患者被ばく線量の測定についての報告であった。

視野サイズや撮影時間を変化させ、各条件での DSA 撮影後に XperCT を実行すると、視野サイズ最大の対角 19cm (50% コリメーション併用)、また撮影時間が長いものほどリング状アーチファ

クトが顕著であった。

pre scan は管球を一時的に parking position (管球退避位置) に戻して行われるため、患者と管球との間に、遮蔽板を設置することで、被ばく低減となることが分かった。pre scan および遮蔽板の設置は検査時間を長くしてしまう要因にはなるが、リング状アーチファクトが発生しやすい状況など、必要に応じて使い分けを行うことで画質改善を目指していただきたい。

演題番号6 検診胃部撮影における前庭部前壁撮影の改善

検診での胃の前壁撮影は1度でいかに良い描出を得て、撮影を行えるかによって1検査にかかる時間が変わってくる。現在では主流になっているマクラを使った撮影など様々な工夫が考えられている。

今回は撮影者にアンケートを行い、肩当てや手すり、マクラなど様々な手法について調査、実践した結果の報告であった。

肩当てや手すりは患者さんに安心感を与えるとともに、頭低位の角度を深くすることも可能になるため有用である。しかしながら、準備にかかる時間は短時間で多検査を行う状況ではさらに検討が必要である。

マクラは患者さんに合わせて適当なものを選ぶことで、胃の形を整え、描出範囲を広げられる有効なアイテムである。

テクニカル分野での発表は難しいが、アンケート調査と実践という形でまとめて頂いた。今後も撮影者同士でディスカッションを行い、情報共有することでさらなる精度向上と時間短縮を目指していただきたい。

今回は、物理特性の測定方法、空間線量分布、検査機器やデバイスの仕様、撮影技術など様々な視点で検討をしていただいた。今後もさらなる疑問を見出し、解決していければと考える。

# 1 頭部 3DRA における視野サイズごとの MTF 測定

社会医療法人財団 石心会 埼玉石心会病院  
 ○庄谷 宗嗣 清水 大輔 栗原 卓也  
 塩野谷 純 間山金太郎

## 1. 背景

当院では以前、CT のワイヤー法に準じて直径 5cm の自作ファントム（以下小ファントム）を作成し MTF を測定した。しかし当院の ANGIO 装置では撮影条件が全て Auto で設定されてしまう。そのため線量が十分に出力されずノイズの影響を受けてしまったと考えられた。

## 2. 目的

直径 20cm の自作ファントム（以下大ファントム）と直径 5cm の自作ファントム（以下小ファントム）を作成し、各視野サイズ（48cm、42cm、37cm、31cm、27cm、22cm、19cm、15cm）における MTF を測定し、比較、検討を行った。さらに得られた MTF 値の信憑性を確認するためメーカー発表の限界解像度を基とした各再構成拡大率（140%、100%、67%、50%、33%、17%）における MTF の測定と視覚評価を行ったので報告する。

## 3. 方法

### 3-1 ファントム径による撮影条件、MTF の変化

収集速度 30frames/sec、撮影時間 4sec、アーム回転速度 55°/sec、収集マトリックス 1024 × 1024 の条件にて各視野サイズで大ファントムと小ファントムを撮影し、最大解像度になるよう再構成処理を行い、MTF の比較を行った。

### 3-2 再構成拡大率による MTF の変化

方法 3-1 で撮影した大ファントムのデータを用いて、各視野サイズにおいて再構成拡大率を変化させて MTF の比較を行った。

### 3-3 楕形ファントムによる視覚評価

楕形ファントムを用いて方法 3-1 と同様の方法で撮影を行い、各視野サイズ、各再構成拡大率ごとに視覚的に比較を行った。

## 4. 結果

### 4-1 ファントム径による撮影条件、MTF の変化

大小どちらのファントムでも視野サイズを小さくすると管電圧、管電流の値が高くなった。小ファントムに比べて大ファントムでは管電圧、管電流の値が高くなった。

小ファントムでは 10%MTF の値がばらつくのに対し大ファントムではばらつきがみられなかつ

た。大ファントムでは視野サイズ 48cm のときのみ他の視野サイズと比べて 10% MTF の値が低くなった。（表 1）

### 4-2 再構成拡大率による MTF の変化

視野サイズ 22cm 以下では再構成拡大率 17% のときのみ 10%MTF の値に変化がみられたが、それ以外では各視野サイズにおいて再構成拡大率による MTF の変化は認められなかった。

### 4-3 楕形ファントムによる視覚評価

どの視野サイズにおいても視認できる解像度に差はなく、拡大再構成率による画像の見え方にも違いは存在しなかった。

## 5. 考察

ファントム径を大きくすることで、各視野サイズにおける 10%MTF の値にばらつきがみられなくなったことから、線量がより出力され、ノイズの影響が少なくなったと考えられる。視野サイズ 48cm のときのみ 10%MTF の値が小さくなったのは、視野サイズが 48cm と 42cm を堺に FOV が長方形と正方形に切り替わっているためと考えられる。

通常限界解像度を超えて拡大再構成を行うと画像が劣化するため MTF は低下するが、楕形ファントムによる視覚評価では差はみられなかったことから、拡大再構成が画質に及ぼす視覚的影響は少なかったと考えられる。

## 6. 結語

ファントム径を大きくしたことで線量がより出力されたことでノイズの影響を軽減することができ、MTF 測定用ファントムとして有用であるといえる。

表 1：各視野サイズにおける 10%MTF 値

視野サイズ [cm]	小ファントム	大ファントム
48	0.81	0.76
42	0.79	0.83
37	0.79	0.82
31	0.79	0.83
27	0.78	0.83
22	0.84	0.85
19	0.84	0.84
15	0.85	0.84

## 2 9インチ I.I. 及び 12インチ I.I. 搭載移動型 C アーム装置における空間線量分布の比較検討

社会医療法人財団 石心会 埼玉石心会病院

○栗原 卓也 鈴木 教大 塩野谷 純 間山金太郎

### 1. 目的

従来使用していた9インチ I.I. 搭載移動型 C アーム装置 (以下9インチ) に加え、ステントグラフィト用として12インチ I.I. 搭載移動型 C アーム装置 (以下12インチ) が導入された。この両装置の空間線量分布を作成し比較検討する。

### 2. 使用機器

GE 社製搭載移動型 C アーム装置 OEC 9900 Elite (9インチ・12インチ I.I. 搭載装置)

アクリル板 20cm

Aloka 社製 SURVEY METER (ICS-311)

### 3. 方法

アクリル板を床から高さ 105cm の寝台に設置。各測定点においてサーベイメータを使用して透視の線量率の測定を3回行う。そのデータより平均値を算出する。その後、基準線量率 (ファントムから 0cm の点) との比を算出する。算出結果より空間線量分布を作成する。

### 4. 結果

水晶体、中央、生殖腺のいずれの高さにおける空間線量分布はファントム中心から最も近い測定点 0 を中心に距離が離れるほど線量率は下がった。また、測定点 0 における各高さの線量率を比較すると生殖腺 > 中央 > 水晶体の順となった。どの高さにおいても9インチに比べ12インチは高い線量率となった。(図1、図2、図3、図4)

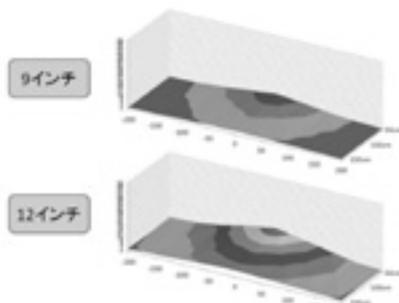


図1：水晶体の空間線量分布 (床から 165cm)

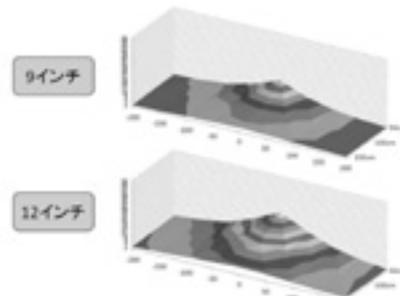


図2：中央の空間線量分布 (床から 115cm)

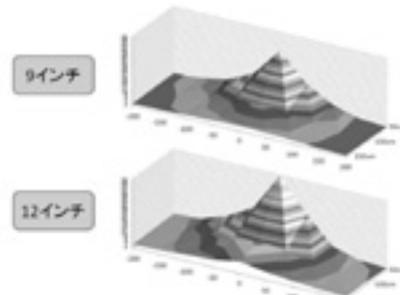


図3：生殖腺の空間線量分布 (床から 85cm)

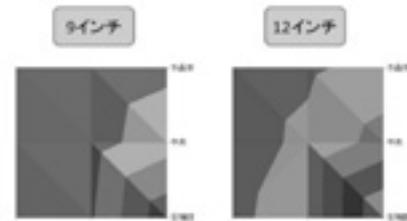


図4：測定点0における空間線量分布

### 5. 考察・結語

9インチと比較して12インチは全体的に線量率が高くなり、空間への広がりが大きくなった。これは X 線の I.I. 入射面積が大きくなるとファントムへの入射面積が大きくなり、散乱線が増加したことが影響していると考えられる。また、両装置とも生殖腺 > 中央 > 水晶体の順に線量率は大きくなった。これは両装置ともアンダーチューブ型である為、管球からの距離が近く、散乱線が増加した為だと考える。

### 3 CBCT における面内均一性と プロファイルの走査方向が物理特性に与える影響

埼玉医科大学総合医療センター

○松澤 浩紀 大塚 和也 中根 淳 小林 芳春

#### 1. 背景・目的

##### 1-1 背景

CBCT は、面内におけるノイズの統計学的性質が明らかにされておらず、また、ノイズや低コントラスト分解能に関する研究は、CT 装置と同様の手法を用いたものが報告されている。CT 装置と比べると撮影に関する制限があるため、ノイズやアーチファクトの増加や、面内濃度の不均一が懸念され、特に仮想スリット法による NPS 測定では、走査方向が解析結果に影響を与える可能性がある。

##### 1-2 目的

CBCT における面内のデジタル値分布の統計学的性質を明らかにし、仮想スリット法を用いた NPS や LCDI 解析が走査方向に依存するのか、再構成パラメータを変化させて検討を行った。

#### 2. 方法

2-1 CT 性能評価用ファントム・自作ワイヤーファントムを撮影し、再構成パラメータ (Ring、Scatter、Truncation、Overexposure) 毎に NPS、MTF を測定した。またこれらのデータから LCDI を求めた。

2-2 CT 性能評価用ファントム画像を用いて、統計学的手法である Q-Q plot から、面内の均一性を評価した。

2-3 臨床を想定し、CT 性能評価用ファントムに体幹部補償リングを装着させて、同様の検討も行った。

#### 3. 結果

CT 性能評価用ファントム画像から Q-Q plot を作成した (図 1)。すべての再構成パラメータを使用した Full 以外では、Q-Q plot に直線性が認められず、面内のデジタル値は正規分布を示していなかった。また、NPS においては、Full よりも Ring の方が良好であり、低周波領域も NPS が低下していたことから、線量を上げたような挙動を示した。

走査方向を X と Y 方向で NPS を計測し、両者の LCDI を求めた (図 2)。走査方向により NPS、LCDI の結果は異なり、体幹部補償リングを装着した方が、結果の乖離は大きかった。

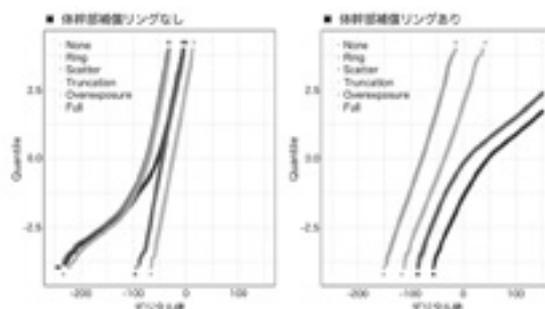


図 1 : Q-Q plot

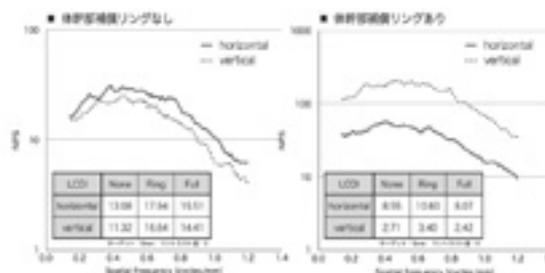


図 2 : 走査方向による NPS、LCDI

#### 4. 考察

CBCT のように、多くの研究が未だされていない装置に関しては、空間周波数による解析が重要と考える。しかし、まずは面内の正規性を確認することが重要であり、それには Q-Q plot が有用であった。Ring は NPS が良好であったが、デジタル値が正規分布していなかったため、面内濃度が不均一であり、NPS の値は正確に画像のノイズ特性を表現できていない可能性があると考えられる。面内のノイズ特性を把握する際には、多方向走査による仮想スリット法やサブトラクション法などの必要性が示唆された。

#### 5. 結論

CBCT において、面内のデジタル値分布が正規分布を示さない再構成パラメータの存在を明らかにした。また、面内のデジタル値分布を Q-Q plot で把握することの有用性が確認された。更に、仮想スリット法を用いた NPS 解析においては走査方向によって解析結果が異なることも明らかにした。

## 4 当院における FFR と定量的冠動脈評価ツールの相関性について

埼玉県厚生連 久喜総合病院

○大槻 卓矢 神山 貴幸 井上 泰男 早川 和宏

### 1. 背景

当院では、冠血流予備量比 (Fractional Flow Reserve :FFR) を測定し、経皮的冠動脈形成術 (Percutaneous Coronary Intervention :PCI) の施行を検討する場合がある。FFR は心筋虚血を誘発する病変を生理学的に評価する指標であり、当院ではカットオフ値を 0.8 としている。

### 2. 目的

PCI の適応となった FFR と、定量的冠動脈評価ツールである定量的冠動脈造影法 (Quantitative Coronary Angiography :QCA)、血管内超音波 (Intravascular Ultrasound :IVUS) の冠動脈に対する定量値の相関性について検討した。

### 3. 方法

PCI 施行前に測定した FFR と QCA、IVUS によって算出された狭窄率、最小内腔径、最小内腔面積、正常対照内腔径、病変長の値を散布図としてグラフ化し、 $R^2$  を用いて評価した。なお、対象は FFR の測定結果をもとに PCI を施行した 20 症例とした。

### 4. 使用機器

Angio 装置 : Artis Zee biplane (SIEMENS)

IVUS : View IT (terumo)

QCA 解析装置 : G-NAVI ver.5.07 (Goodnet)

FFR 測定器 : Pressure Wire Aeris (SJM)

### 5. 結果

FFR と QCA では、正常対照内腔径 ( $R^2 = 0.4126$ ) を除いて、中等度の相関が認められた (図 1)。FFR と IVUS では、全ての項目において中等度の相関が認められ、最小内腔径にて最も高い値 ( $R^2 = 0.6872$ ) が得られた (図 2)。また、QCA と比較すると IVUS の  $R^2$  は全体的に高い値を示した。

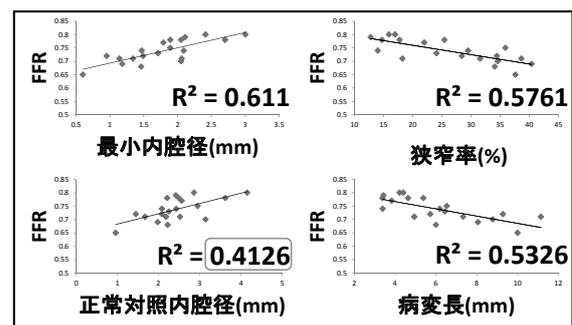


図 1 : QCA

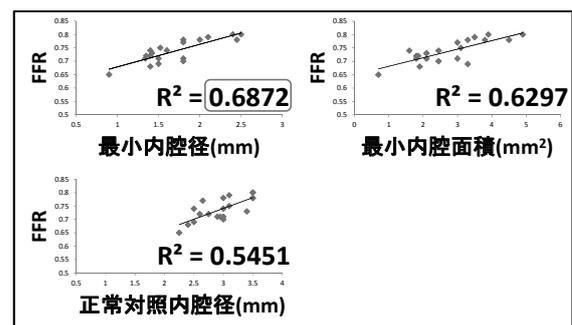


図 2 : IVUS

### 6. 考察

QCA の  $R^2$  が IVUS に比べて全体的に低い値となった原因として、QCA は測定誤差を生じる要素 (カテーテルキャリブレーションの不備、不十分な造影や病変の分離など) が IVUS に比べて多いことが考えられた。また、定量的冠動脈評価ツールと FFR に高い相関性が認められなかった原因として、定量的冠動脈評価で同程度の狭窄であっても、灌流領域の大きさによって FFR が異なる値を示すことなどが考えられた。

### 7. 結語

FFR と定量的冠動脈評価ツールの相関性は、QCA に比べ IVUS で高い相関性があることを確認できた。

## 5 Cone Beam CT におけるアーチファクトの基礎的検討

埼玉県済生会栗橋病院

○櫻井 均 宝田 順 栗田 幸喜

### 1. はじめに

当院では、頭部領域のIVR中にCone Beam CT (以下: XperCT) による脳実質の評価を行っている。しかし、Axial画像にて鮮明なリング状アーチファクト (以下: リングアーチファクト) が間欠的に認められることがある。

### 2. 目的

今回、各条件にて撮影を行った後にXperCTを撮影し、間欠的に起こるリングアーチファクトの出現原因について検討した。また、Pre Scan時に伴う空間線量について測定し検討した。

### 3. 使用機器

- ・Allura XperFD20C (PHILIPS社製)
- ・水ファントム (φ 200mm)
- ・電離箱式サーベイメータ  
451P-DE-SI-RYR (Fluke社製)

### 4. 方法

4-1 pre scanにてFPDのキャリブレーションを行い1時間ごとに頭部用XperCTを撮影し、経時的影響についてファントム画像をAxial面内にて視覚評価した。

4-2 ファントムを用いてDSA撮影を行った後、頭部用XperCT (30f 10s/30f 20s) を撮影した。DSA撮影は視野サイズ (対角) を48cm、31cm、19cm、19cm (50% コリメーション併用) を使用し、それぞれ撮影時間を5秒、10秒、20秒と変えて行った。pre scanは各条件ごとに実施し、得られた画像を方法1と同様に評価した。

4-3 Cアームを最大回避したparking positionにおいて寝台頭部位置に電離箱式サーベイメータを設置、pre scanによる空間線量を測定した。また、各遮蔽板をFPD側と頭頂部側に変えて設置し同様に測定比較した。

### 5. 結果

5-1 pre scan後の経時的変化による比較では特性上、通常のCTと比較しリングアーチファクトは認められるものの、鮮明に目視できるアーチファクトは認められなかった。

5-2 視野サイズを48cm、31cm、19cm、19cm コリメーション有の視野サイズを5秒、10秒、20

秒でDSA撮影した後にXperCT:30f/10sで撮影されたファントム像において5秒、10秒では変わりなかったが、19cmの20秒で鮮明なリングアーチファクトが認められた。

5-3 XperCT:30f 10sと同様に19cmの20秒でリングアーチファクトが認められた。

5-4 pre scan時の空間線量は遮蔽板無しで最大となり、最も低い衝立遮蔽板を患者側に設置した線量と比較し19倍の差があった。遮蔽板はFPD側より患者側に置くことで、線量は低くなった (図1)。

遮蔽板無し (μSv)	天吊遮蔽板		衝立遮蔽板	
	FPD側 (μSv)	頭頂部側 (μSv)	FPD側 (μSv)	頭頂部側 (μSv)
18.2	11.9	2.3	1.17	0.94

図1: pre scanによる空間線量の比較

### 6. まとめ

リングアーチファクトの出現には経時的な影響はなく、直前に行われたDSAの撮影線量とFPDに到達するX線の差に大きく関与していることがわかった。腹部IVRに比べ頭部IVRでは、術後確認で行うXperCTが多い。この時は長時間のIVRでインチアップやコリメーションを併用するため、FPDの感度が不均一になりやすく、リングアーチファクトが出やすいと考えられる。頭部のXperCTプロトコルは、条件固定で撮影を行い腹部のプロトコルよりコントラストが良好であるためコントラスト差によってできるリングも同様に強く出やすいと推測される。pre scanを行う場合は遮蔽板を併用し、患者側に置くことで患者の被ばく線量を大幅に低減できると考えられた。

### 7. 結語

間欠的に目視できるリングアーチファクトの発生原因について理解できた。Pre Scanに伴う被ばく線量を低減しつつ、長時間のインチアップをして行う検査ではpre scanの併用がXperCTの画質改善になると思われる。

## 6 検診胃部撮影における前庭部前壁撮影の改善

AMG 上尾中央総合病院

○高橋 康昭 藤巻 武義 柿崎 紗織 吉井 章

### 1. 背景

当院だけではなく、一般的に前庭部前壁撮影を撮る際、胃の形を整えるのにいろいろな工夫をして撮影をしている。

しかし、工夫をしてもきれいに描出できないことがあり、検査時間が伸びてしまい、受診者に苦痛を与えてしまうことがある。

### 2. 目的

当院での前庭部前壁撮影の工夫方法を見直し、より前庭部前壁撮影の描出能向上ができないか検討をした。

### 3. 方法

#### 3-1 当院、胃部撮影担当者にアンケート

当院の現状を把握するのに胃部担当技師にアンケートを行った。

(アンケート内容) 何度まで頭低位にしていますか? 前庭部前壁撮影を撮る際、どのような工夫をしていますか? 他に意見はありますか?

(回答) 頭低位の角度は 20° から 30°。

工夫の仕方はタオルを用いたやり方、置く位置は心窩部に置くのが多い意見だった。

肩当てを使用してはという意見と、マクラの種類が多い、教え方がさまざまよくわからない、という意見があった。

今回はアンケート結果を参考に検討をした。

#### 3-2 肩当ての検討

肩当て有でどの程度、頭低位にできるのか。また肩当てを使用すると、時間がどのくらいかかるか調べた。

肩当てなしだと、頭低位 20° を超えると落ちていく危険性を感じるのに対し、肩当てを使用すると肩当てで体が支えられるため、25° まで頭低位が可能になった。また肩当てを使用すると 40 秒ほど検査が延長した。

#### 3-3 手すりの検討

肩当ての検討の際、手すりがとても滑りやすいことがわかったので、手すりが滑らないよう工夫をした。材質は、低コストで作成できるスポンジ、滑り止めシート、紙のシーツの三種類使用した。

使用した結果、いずれも角度は 30° まで下げても手すりから滑ってしまう恐れを感じることはなかったが、滑り止めシートと紙のシーツは汚れが拭けないことや、すぐ材質がダメになってしまうため、貼り直しが必要だった。

#### 3-4 マクラ作成

アンケート結果をもとにマクラの材質にタオルを使用し作成した。

厚みの調整にスポンジをはさみ、枚数を変え、3 種類作成し受診者の体格によって使い分けた。

置く場所は受診者さん自身にみぞおちに置いてもらった。

#### 3-5 改善後のアンケート

(アンケート内容) マクラ使用時の描出はどのように変わったか? 肩当て・マクラ・手すりの変更に伴い不具合はあったか? 他に意見はありますか?

(回答) 肩当て、マクラ、手すりとも使用するようになり描出範囲が広がったという意見が多かった。一番厚い枕は、圧迫がつかう、受診者に苦痛を与えてしまった。また、照射野を付けてからマクラを置きに行った方がわかりやすいという意見もあった。

### 4. 考察

肩当ては、実際に延長する時間は 40 秒ほどと短く、受診者の安全管理と検査精度向上の点から使用したほうが良いといえる。

マクラはスポンジ 1 枚と 2 枚の 2 種類にしたほうが良いといえる。

手すりは、今後はコストの点を考えず、滑らないような工夫を行うべきである。

### 5. 結語

以前よりも前庭部前壁の描出を良くする工夫の仕方がわかり、また受診者の安全管理の向上もできるようになった。

今後、この結果を勉強会やマニュアル改善などで周知をしていき、目的であった前庭部前壁の描出向上を図っていきたい。

## 座長集約

## 演題群Ⅱ CT

独立行政法人地域医療機能推進機構 埼玉メディカルセンター  
(旧：埼玉社会保険病院)  
八木沢 英樹

演題7：埼玉石心会病院 萩原氏による発表は、「脳外科依頼の脳内出血後フォロー撮影法の検討」であった。撮影方法は320列によるボリューム撮影で、頭部評価部位は大脳基底核レベルである。頭部出血を模擬した自作ファントムより、①管電流と再構成関数を変化させてSDによる評価、②技師による視覚評価をおこない。更にボランティア撮影での画像評価もおこなっていた。基準SDは通常撮影条件としていた。最終評価として臨床医による画像評価。以上のことより実際の撮影条件より低い条件で決定できたことは評価できる。今後、小脳レベル・頭頂レベルでの評価をおこない更なる検討を期待する。

演題8：埼玉石心会病院 邨井氏による発表は、「320列CTと80列CTの性能評価の比較(SD・MTF・SSPz)」であった。両装置での診断画像をそろえる目的で性能評価をおこなった。それぞれ64列・80列での検討をおこなっていた。SD測定では多少の差はあったが、臨床では支障のない程度である。それ以外のMTF・SSPzはほぼ同じ値となった。このことから両装置の撮影プロトコルは同条件で支障がないと考えられた。このような基礎検討を踏まえて撮影プロトコルの整合性を検討することは臨床画像に有益なことである。今後とも更なる性能評価検証をおこなっていただきたい。

演題9：埼玉石心会病院 岡田氏による発表は「variable helical pitchにおけるSDによる画質評価」であった。vHPとは一度に撮影する範囲を二つに分けそれぞれ個別に心電同期・HP・SDなどを設定できる機能である。これは主に心臓・大血管撮影などに使用される。自作ファントムにて

心電同期・HP・SD設定を変更してどのような挙動を示すかを検証した。心電同期ありでHPが大きく、SD設定が大きい場合は、SD値にバラツキが目立つ傾向にあった。

心電同期なしでは、SD値の大きな変動はなかった。実際のvHP設定のSD設定・HPの指標になったのではなからうか。

演題10：所沢ハートセンター 柴氏による発表は「切り下げ撮影心臓CTにおける頭側アーチファクト低減のためのECG Edit範囲の検討」であった。呼吸停止不良や心拍不安定が生じると左冠動脈にアーチファクトを生じることがある。原因心位相の削除によりアーチファクト軽減可能であるが、使用するSegment数の指定ができずECG Editは煩雑になる。過去の症例からECG Edit法のワークフロー改善を検討した。撮影開始位置から左冠動脈上縁までの距離と撮影時間、削除可能範囲時間の検討より、HPごとのECG削除可能時間を推測。これは普段の業務での問題点に対して詳細に検討をおこない。実際に業務が改善された発表であった。

演題11：埼玉県厚生連熊谷総合病院 小貝氏による発表は「逐次近似画像再構成法とFBP法との比較検討」であった。CT装置をSIEMENS社製に更新、逐次近似再構成法SAFIREと従来のFBP法の物理特性(空間分解能・ノイズ・低コントラスト分解能)を詳細に測定し再構成画像を比較検討した。新たな画像再構成法の挙動を知ることが臨床応用の幅が広がりよい検討と思われる。今後、具体的な臨床にしばらく逐次近似再構成の落としどころを検討していただきたい。

## 7 脳外科依頼の脳内出血後フォロー撮影法

社会医療法人財団 石心会 埼玉石心会病院  
 ○萩原 達 千葉 雅恭 藤井 大悟 上野 浩輝  
 伊藤 寿哉 塩野谷 純 間山金太郎

### 1. 目的

ボリューム撮影を使用し、大脳基底核レベルの脳内出血における経過観察用の低線量撮影を検討した。

### 2. 使用機器

- ・CT 装置  
東芝メディカル社製 Aquilion ONE
- ・ファントム  
東芝メディカル社製 水ファントム (150mmφ)
- ・自作ファントム  
寒天 紙粘土 希釈造影剤 (HU60)
- ・画像解析ソフト  
Image j

### 3. 方法

#### 3-1 撮影条件・再構成関数の決定

管電流を変化させ水ファントムを撮影。複数の再構成関数を使用しSD値の計測。ルーチン(250mA,FC63)で使用する条件のSD値と近似するよう各管電流における再構成関数を決定した。

#### 3-2 自作ファントムの視覚評価

決定した条件において自作ファントムを撮影し、画像再構成を行った。作成した画像を視覚評価を行った。

#### 3-3 ボランティア撮影・検討

撮影条件及び再構成関数(表1)を使用し健常ボランティアの撮影を行い、撮影された画像において当院脳外科医師と検討を行った。

表1：管電流と再構成関数

管電流	200mA	150mA	100mA
再構成関数	FC21	FC26	FC1

### 4. 結果

通常ルーチンのSD値3.5に近似した各管電流における再構成関数が決定した(表2)。

自作ファントムを撮影し視覚評価を行った結果100mA FC1が選択された(図1)。

健常ボランティアを各条件で撮影し、視覚評価を行った結果150mA FC26が選択された(図2)。

表2：各管電流と再構成関数のSD値

	250mA					200mA					150mA					100mA				
	FC60	FC62	FC26	FC21	FC20	FC6	FC7	FC3	FC2	FC1	FC60	FC62	FC26	FC21	FC20	FC6	FC7	FC3	FC2	FC1
250mA	3.5	3.5	2.5	3.2	3.1	3.1	2.7	3.1	2.6	2.2										
200mA	3.9	3.8	2.9	3.6	3.4	3.4	3.0	3.4	2.9	2.3										
150mA	4.4	4.4	3.4	4.1	3.9	3.8	3.4	3.8	3.2	2.7										
100mA	5.4	5.3	4.3	4.9	4.7	4.5	4.0	4.6	3.8	3.2										
50mA	7.6	7.5	6.5	6.9	6.7	6.4	5.6	6.6	5.4	4.5										
10mA	18.3	18.1	18.3	16.8	16.1	15.5	13.6	15.9	12.9	10.7										

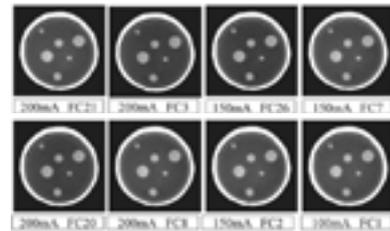


図1：自作ファントムを撮影した結果

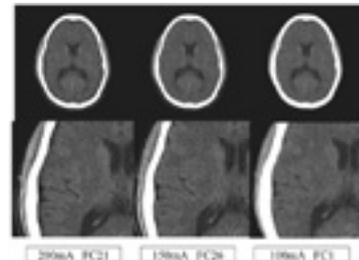


図2：健常ボランティアを撮影した結果

### 5. 考察

自作ファントムで100mAが選択されたのは模擬出血の描出が実際より明瞭になっていたと考えられる。臨床場においては脳内構造の複雑さ・出血の吸収度合・出血サイズは患者1人1人異なる。そのため健常ボランティアの画像では、自作ファントムで選択された100mAでは全てを正確に描出することができず、臨床にて使用することは難しいと判断され、150mAが選択されたと考えられる。

### 6. 結語

検討により通常ルーチンの管電流が250mAから150mAになり経過観察用の低線量撮影条件となった。今後症例数を増やし更なる検討を重ね、より診断能の高く被曝の低減された低線量撮影の条件を脳外科医師に提案し、確立していきたい。

## 8 320列CTと80列CTの性能評価の比較検討

社会医療法人財団 石心会 埼玉石心会病院

○ 邨井 優大 千葉 雅恭 藤井 大悟 上野 浩輝  
伊藤 寿哉 塩野谷 純 間山金太郎

### 1. 目的

当院には東芝社製 CT Aquilion ONE（以下 ONE）と Aquilion PRIME（以下 PRIME）が導入されている。両装置で差異のない診断画像を提供できるプロトコルを決定するために、装置の性能評価を行い、比較検討した。

### 2. 使用機器

- ・CT 装置  
Aquilion ONE、Aquilion PRIME
- ・円柱型水ファントム  
(東芝社製  $\phi 240 \times 250\text{mm}$ )
- ・自作ワイヤーファントム
- ・コインファントム  
(京都科学社製  $\phi 0.5 \times 0.05\text{mm}$ )
- ・画像解析ソフト Image J

### 3. 方法

#### 3-1 SD 値測定

Aquilion ONE と Aquilion PRIME で円柱型水ファントムを用いてヘリカル列数と設定 SD 値を変化させ撮影。得られた画像より、測定 SD 値を計測した。

#### 3-2 MTF 測定

ONE と PRIME の両装置でワイヤーファントムを用いて、ヘリカル列数及び焦点サイズを変化させ撮影。各再構成画像における MTF を算出し、10%MTF を求めた。

#### 3-3 SSPz 測定

ONE と PRIME の両装置でコインファントムを用いて、ヘリカル列数と PF を変化させ撮影。各再構成画像における SSPz を算出し、FWHM の値を求めた。

これら3項目に関して装置に差異がないか検討した。

### 4. 考察

SD 値に差異が出たのは、実効エネルギーの差と考える。また、スキャン開始から mA の安定までには時間を要する。

MTF 値に差異がなかったのは、両装置間の小、大焦点サイズが同じであったことが理由と考える。

PF を変化させても FWHM に差異がなかったのは十分な補間データが確保できていると推測される。

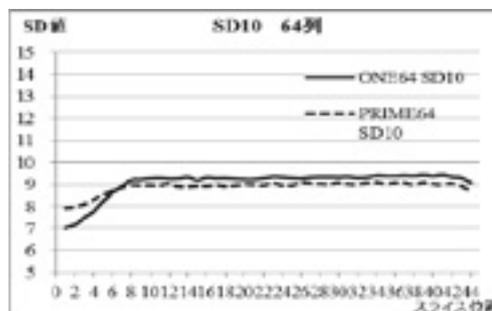


図1：SD測定 (SD10)

表1：10%MTF

		80列	
		10%MTF	50%MTF
ONE	小焦点	0.82	0.35
	大焦点	0.66	0.29
PRIME	小焦点	0.79	0.33
	大焦点	0.69	0.30

表2：SSPz

		80列	
		FWHM[mm]	FWHM[mm]
ONE	標準 PF:0.825	0.79	1.42
	濃縮 PF:0.641	0.79	1.44
	薄層 PF:1.484	0.80	1.45
PRIME	標準 PF:0.825	0.79	1.42
	濃縮 PF:0.641	0.80	1.43
	薄層 PF:1.484	0.78	1.45

### 5. 結語

今回の実験結果より、両装置の性能評価はほぼ同等であった。よって、両装置同様の撮影プロトコルが使用できると考えられる。

両装置の実効エネルギーに違いがあると示唆されるが、AEC機能を有効に使用することで差異のない画像を提供できると考える。

## 9 variable helical pitch における SD による画質評価

社会医療法人財団 石心会 埼玉石心会病院

○岡田 良祐 千葉 雅恭 藤井 大悟 上野 浩輝  
伊藤 寿哉 塩野谷 純 間山金太郎

### 1. 背景

当院の Aquilion ONE には TOSHIBA 社独自の variable helical pitch (以下 vHP) という機能がある。vHP は一度に撮影する範囲を二つに分け、それぞれ個別に心電同期の有無、HP、SD 等を設定することができる。

### 2. 目的

vHP による撮影にて、心電同期の有無、HP、SD を変更することで画質にどのような影響を及ぼすのか検討する。

### 3. 使用機器

X 線 CT 装置 Aquilion ONE

(東芝メディカルシステムズ株式会社)

自作筒状水ファントム

(長さ 100cm、直径 10cm の 5 本の筒を水で満たしたもの)

画像解析ソフト Image J

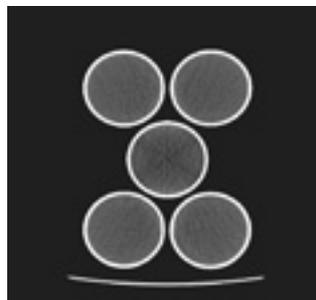


図 1: ファントム断面図

### 4. 撮影条件

管電圧: 120kV 管球回転速度: 0.35s

撮影範囲: 800mm (A: 400mm B: 400mm)

検出器列数: 100 列 再構成 FOV: 350mm

再構成関数: FC13 再構成スライス厚: 5.0mm

### 5. 方法

ファントム中心から前後 400mm ずつを範囲 A、B と分け、範囲 A、B のそれぞれで HP、SD、心電同期の有無等を設定して撮影を行った。

得られた画像を Image J で開き各スライス 4 つの ROI を置いて SD を測定し、4 つの ROI の平均 SD をそのスライスの測定 SD とした。

5-1 心電同期をかけずに A の HP を 57、B の HP を 110 とし、AB 共に設定 SD20 と A、B 共に設定 SD10 で測定 SD を比較した。

5-2 A の範囲で心電同期をかけて A の HP を 57、B の HP を 110 とし、設定 SD20 で測定 SD の変

化を検討した。

5-3 A の範囲で心電同期をかけ、A の HP を 15、20、57、B の HP は 110 とし設定 SD20 で測定 SD の変化を検討した。

5-4 A の範囲で心電同期をかけ、A の HP を 16.6 とし、B の範囲では HP57、87、110 とし設定 SD10 で測定 SD の変化を検討した。

### 6. 結果

6-1 心電同期をかけない場合、A、B 間で HP を変えても設定 SD にかかわらず、設定 SD に準じた測定 SD となった。

6-2 A の範囲で測定 SD に周期性のある大きなばらつきがあり、設定 SD に準じた測定 SD とならなかった。

6-3 HP を 15、20 と小さく設定することで、周期性のある大きなばらつきはなくなり、設定 SD に準じた測定 SD となった。

6-4 心電同期をかけた A の範囲では HP を小さくすることで測定 SD のばらつきは小さくなり、B で HP をどのように変更しても、ほとんど設定 SD に準じた測定 SD となった。

### 7. 考察

心電同期をかけた範囲で測定 SD に大きなばらつきが出たのは、収集データに欠損が生じる程の大きな HP を設定したことが原因であると考えられる。画像 SD を制御するためにはデータ欠損を起こさない程度の HP を設定する事が必要である。

心電同期をかけない範囲は HP の変化による画質への影響は少ないため、患者の体厚による mA の上限や、撮影時間を考慮して HP を設定する必要がある。

### 8. 結語

vHP による撮影にて、心電同期の有無、HP、SD を変更することで画質にどのような影響を及ぼすのか理解することができた。この機能を理解し、臨床では患者の体厚や状況に応じたプロトコルの設定を積極的に行っていきたい。

## 10 切り下げ撮影心臓 CT における 頭側アーチファクト低減のための ECG Edit 範囲の検討

所沢ハートセンター

○柴 俊幸

### 1. 背景、目的

当院での心臓 CT は切り下げヘリカル撮影で行っているが、高齢の受診者が多く呼吸停止のタイミングが遅れることにより、撮影開始直後にアーチファクトを生じることを経験した。このアーチファクトは原因心拍の削除により改善可能であるが、その操作は煩雑であり、スループット低下の懸念がある。今回、過去の臨床例からスループット向上の指標を得ることできないか基礎的な検討を行った。

### 2. 検討方法

#### 2-1 検討内容

過去に行った心臓 CT の撮影開始位置から、左冠動脈までの距離 Z (mm)、表示画面上の左冠動脈までの撮影時間 T (sec) を記録する (図1)。さらに ECG Edit 画面で撮影開始から左冠動脈が欠損しない直前の心位相までの時間 D (sec) をコンソール画面から読み取る (図2)。

得られた結果より撮影距離と時間から呼吸停止不良時の Edit 範囲の推測が可能か検討する。

なお、結果は HP により 8.0 ~ 8.8 を L 群、11.2 ~ 12.8 を M 群、14.0 ~ 17.0 を H 群と分類した。



図1: Z (mm) と D (sec) の記録

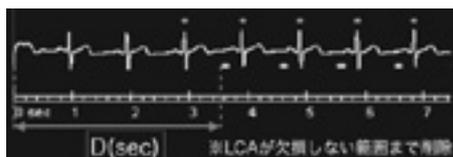


図2: D (sec) の測定

#### 2-2 使用機器、対象

- ・東芝製 Aquilion64 (Ver.V3.35)
- ・2013年9月~12月までに心臓 CT を施行した 360 例 (不整脈、CABG 症例は除外)

#### 2-3 撮影条件

管電圧: 120kV 管電流: 80 ~ 600mA

Helical Pitch: 8.0 ~ 17.0

Rot.Time: 0.35, 0.375, 0.4s/r

Slice 厚: 0.5mm 再構成間隔: 0.3mm

### 4. 結果

得られた結果を表1に示す。

検出器の Coverage 範囲内であれば画像再構成が可能であるが、移動距離の差が D (mm) の差として生じた。また H 群は低心拍数症例に用いるプロトコルであり 1 スライスあたりの Segment 数が少ないために D (sec) が小さくなると考えられる。使用 Segment 数の減少により時間分解能の低下は懸念されるため、拡張中期再構成症例への使用が基本となるが、動きの小さい左冠動脈のアーチファクト改善が主な目的となるため、収縮末期再構成で評価困難な症例に対する補助的な画像として Edit 画像は意義を持たせることができると考えられる。

本検討を基に Segment 数による再構成範囲の違いや、使用心位相と再構成スライス面の評価などの発展的検討を今後の展望としたい。

表1: Z (mm)、T (sec)、D (sec) の関係

	Z mean (mm)	T mean (sec)	D mean (sec)
L群 (n=226)	14.4±1.6	1.33±0.6	3.25±0.8
M群 (n=38)	14.1±2.0	1.02±0.7	3.08±0.7
H群 (n=96)	14.3±2.0	0.71±0.9	2.44±1.7
3群平均値	14.3±1.8	1.02±0.8	2.98±1.3



図3: 本検討による Edit 範囲の指標

## 11 逐次近似再構成法と FBP 法との比較検討

JA埼玉県厚生連 熊谷総合病院

○小貝 将之 田中 智大 亀山 枝里 角田 喜彦

### 1. 目的

当院でも CT が更新され逐次近似再構成法による画像再構成が可能となった。SIEMENS における逐次近似再構成法“SAFAIRE”と従来の画像再構成方法である FBP 法とを用いて空間分解能やノイズの比較評価、低コントラスト分解能の評価を行うことで逐次近似画像再構成法の有用性の評価・再確認を目的とする。

### 2. 使用機器

CT 装置

SIMENS Definition AS +

測定用ファントム

ワイヤーファントム

水ファントム

低コントラスト測定ファントム (自作)

### 3. 測定方法

### 4. 結果

#### 4-1 空間分解能評価

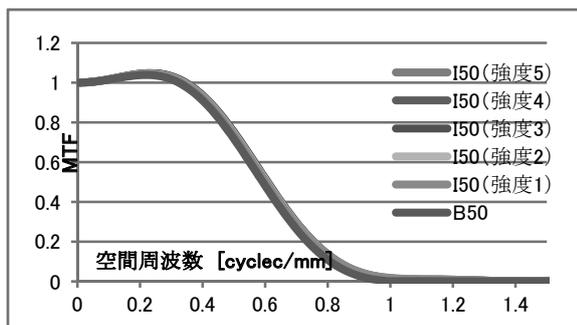


図 1：空間分解能

図 1 から FBP 法と逐次近似画像再構成法、また、その強度別でも MTF の有意な差はない。

#### 4-2 ノイズ評価

図 2 から管電流 50mA における NPS は逐次近似画像再構成法の各強度が上がるにつれてノイズが減少しているのが分かる。また、FBP 法と逐次近似再構成法とを比較したとき、有意に逐次近似再構成法がノイズを抑制しているということが分かる結果となった。100mA、200mA でノイズ抑制効果はあまり見られなかった。

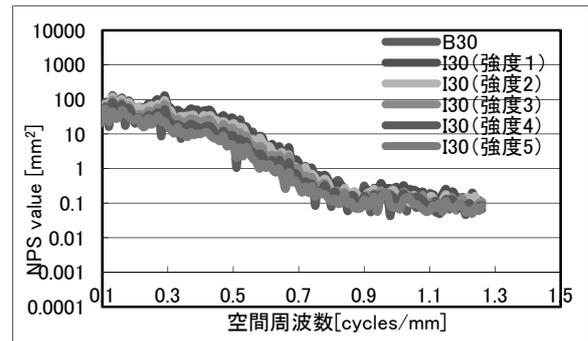


図 2：管電流 50mA における NPS

#### 4-3 低コントラスト分解能評価

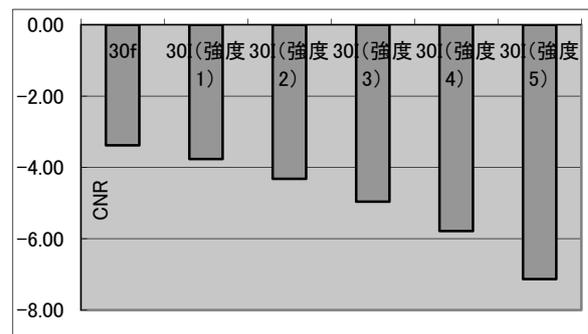


図 3：SAFAIRE の強度による CNR の変化

50mA、100mA、200mA のすべての管電流において SAFIRE の強度が上がるにつれ CNR の値が高くなり、低コントラスト分解能が上昇していることが分かる。

### 5. 考察

MTF から 10%・50% MTF を求め、骨関数・腹部関数ともに 10% MTF・50% MTF での有意差は見られず、再構成関数・SAFAIRE の有無により空間分解能の変化はないと言えると考えられる。また、すべての管電流において SAFIRE の強度が上がるにつれ NPS の値は低下しノイズ特性が良好になることが明らかであった。また、50mA での NPS の低下が顕著であったのは、他の管電流では線量が増加し、ノイズそのものが低下してノイズ低減効果の影響が少なくなったためだと考えられる。CNR は、管電流が変化しても SAFIRE の強度を変化させることで、低線量でも高線量時と同等の低コントラスト分解能が得られると考えられる。

## 座長集約

## 演題群Ⅲ CT ②

埼玉県済生会川口総合病院  
城處 洋輔

演題群Ⅲは Dual Energy における物質密度の定量性に関して 2 演題、肺動静脈分離の検討、CT 検査の 1 次読影に関する検討の計 4 演題から構成され、物理的な装置特性から撮影技術、1 次読影と幅広い内容から構成されていた。

演題番号 12 の「Fast kVp Switching Dual Energy CT における使用プロトコルが物質密度定量に与える影響－同一 CTDIvol プロトコルでの基礎特性－」では、自作ファントムを用い、同じ CTDIvol において管電流と Rotation Time による違いが水密度値や仮想単色 X 線画像の画像 SD にどの程度影響を及ぼすか検討された。1view 当りの光子数や Switching の時間における差が定量値に影響を与えることが測定結果より確認され、最適なプロトコルの選択が求められる。GE 社製 DiscoveryCT750HD の GSI プロトコルについては CTDIvol が同程度でも撮影パラメータが異なる条件がいくつか用意されているため、GE ユーザーにとって非常に参考となる基礎特性であった。

演題番号 13 は 12 の追加検討であり、Fast kVp Switching Dual Energy CT において、Bowtie Filter、Collimation、管電流の違いが水や Iodine 密度値にどの程度影響を及ぼすか検討された。水密度値は各撮影プロトコルにおける差は認められないが、Iodine 密度値の比較ではスキャン FOV、Collimation の小さい方が相対的に密度値が大きくなる傾向が伺えた。また、密度値のばらつきは低管電流ほど大きくなることから画像 SD の増加が定量性に寄与することが確認できた。撮影目的に応じてプロトコルを選択する必要性が示唆されているので、推奨される条件をある程度明確にすれば臨床でより有用な検討になったと思われる。会場からは Bowtie Filter による影響をより正確に評価するため、スキャン FOV に対応した大きさのファントムについて提案があり、今後検討されたら報告して頂きたい。Dual Energy については各社特性が異なる上、統一した評価法もまだ確立されていないのが現状であり、この様な検討

が評価法の確立や標準化のための礎になることを期待したい。

演題番号 14 の「院内 CT 画像勉強会から導かれた 1 次読影の課題と改善策の検討」については、当直業務における 1 次読影の結果を症例別に分けて正答率を調査し、更に正答率が低い症例に対しては要因を分析することで現状における課題や改善策を検討した。読影については独自のフォーマットを用いる工夫がされており、読影能力の低い技師においても効率的に作成できることが伺われる。結果において正答率は高いが所見の捉え方が甘く Fair の回答が多く見られたイレウスでは所見を指摘できるが閉塞部位まで追うことが出来ないことや、閉塞した原因が分からないなどが挙げられ、1 歩進んだ深い読影力を養うための教育も必要である。

演題番号 15 の「当施設における肺動静脈 1 相撮影の試み」では先行研究において ETA 法（到達時間推定法）が提案されているが、TDC 解析（肺動脈到達時間、左心房到達時間、左心房ピーク時間）や注入方法が煩雑なことから、Test Injection 法を用い、肺動脈と左心房の TDC ピーク差を利用して肺動静脈に濃度差をつけて分離させる検討であった。この方法では濃度差が確保される撮影開始時間の設定が困難であるが、実際の造影ピークを考慮して 3 秒後を撮影開始時間とすることで、1 相で肺動脈に低濃度、肺静脈に高濃度の造影効果が得られ、CT 値差は 150HU 以上、低濃度の肺動脈も 185～283HU という結果であった。一般的に CT 値差が 100HU 以上あると VR 画像作成が容易であると言われているため、多相撮影における被ばくや Misregistration の問題を解決するためにも有用であることが示唆された。但し、生理食塩水のみでの後押しでは撮影開始時間により肺動脈の CT 値低下も懸念されるため、生理食塩水と造影剤の混合注入の検討も今後の課題として挙げられているので、更なる再現性向上に努めまた報告して頂きたい。

## 12 Fast kVp Switching Dual Energy CTにおける使用プロトコルが物質密度定量に与える影響 —同一CTDIvolプロトコルでの基礎特性—

埼玉県済生会栗橋病院

○内海 将人 志村 智裕 小野寺雄悟 栗田 幸喜

### 1. 目的

Fast kVp Switching Dual Energy 撮影法において同一CTDIvolでRotation Time、管電流が異なるプロトコルの違いが物質密度値と仮想単色 X 線画像の画像ノイズに影響をおよぼすか検討した。

### 2. 使用機器

DiscoveryCT750HD (GE 社製)、自作水ファントム、自作試料、AW45

### 3. 撮影条件

管電圧：Fast kVp Switching  
 GSI51 (360mA,0.5sec/rot,CTDIvol10.18)  
 GSI40 (360mA,0.6sec/rot,CTDIvol12.09)  
 GSI44 (275mA,0.7sec/rot,CTDIvol10.51)  
 GSI36 (260mA,0.8sec/rot,CTDIvol10.14)  
 ScacFOV：Large、Collimation:40mm  
 スライス厚：1.25mm、ヘリカルピッチ：0.97

### 4. 方法

3種類のファントムを装置回転中心部に固定しFast kVp Switching Dual Energy 撮影法で撮影した。AW45のGSI ViewerにてRotation Timeを0.5, 0.6, 0.7, 0.8secに変化させたときの仮想単色 X 線画像各実効エネルギーにおける画像ノイズSDと物質密度画像のファントム内水密度値について比較検討した。測定は上下左右中心部5ヶ所で各5回測定した。

### 5. 結果

画像ノイズSDの比較でグラフ形状はプロトコルによる差はなかった。管電流が大きいプロトコルは管電流が小さいプロトコルと比較して画像ノイズSDが小さくなった。試料がScanFOVに含まれていない水単一ファントムは他2種類のファントムと比較して画像ノイズSDが大きくなった(図1)。水密度値の比較でRotation Timeが長いプロトコルは水密度値の定量が良好だった(図2)。

### 6. 考察

仮想単色 X 線画像において管電流が大きいプ

ロトコルのノイズSDが小さくなったが、GEのDual EnergyCTはRotation Timeが変化してもView数は変わらず、1Viewあたりのフォトン数が多くなるためと考えられる。水単一ファントムの画像ノイズSDが他のファントムと比較して大きくなったのは仮想単色 X 線画像の画像再構成時にヨードの物質データが得られなかったことによる計算誤差と考えられる。水密度値に差を認めただがRotation Timeが遅くなり1スイッチングあたりの X 線照射時間が長くなるため管電流が安定したと考えられる。

### 7. 結論

もちいるプロトコルによって画像ノイズや物質密度値の定量に影響をおよぼすため撮影目的に応じて最適なプロトコルを選択する必要がある。

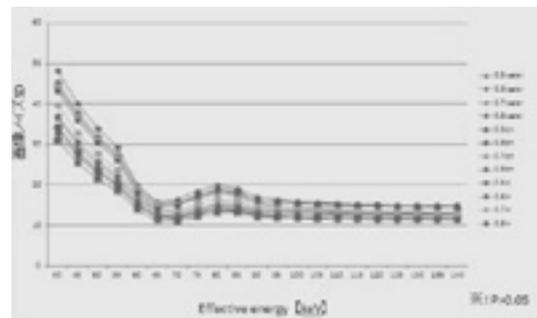


図1：仮想単色 X 線画像各実効エネルギーの画像ノイズSD

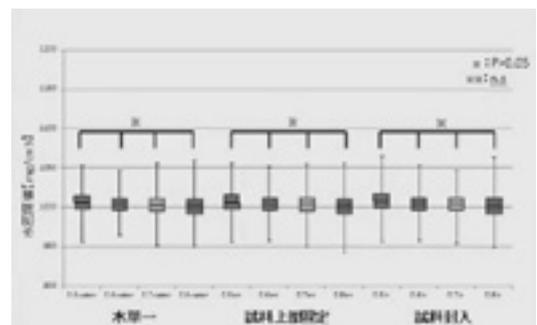


図2：水密度値の比較

# 13 Fast kVp Switching Dual Energy CTにおける 使用プロトコルが物質密度定量に与える影響 ～異なるCTDIvolプロトコルにおける物質密度値の比較～

埼玉県済生会栗橋病院

○内海 将人 志村 智裕 小野寺雄悟 栗田 幸喜

## 1. 目的

Fast kVp Switching Dual Energy 撮影法において Bowtie Filter, Collimation, 管電流が異なるプロトコルの違いが物質密度値に影響をおよぼすか検討した。

## 2. 使用機器

DiscoveryCT750HD (GE 社製)、自作水ファントム (Φ 230mm)、自作試料、AW45

### 【撮影条件】

管電圧 :FastkVp switching

GSI22/23/25 (375mA 0.7sec/rot)

GSI27/28/29 (550mA 0.8sec/rot)

GSI36/37/38 (260mA 0.8sec/rot)

GSI51/52/53 (360mA 0.5sec/rot)

ScanFOV:Large/Medium

collimation:40mm/20mm

Helical pitch:0.973 スライス厚 : 1.25mm

## 3. 方法

水ファントムを装置回転中心に固定して Fast kVp Switching Dual Energy 撮影法で撮影した。AW45 の GSI Viewer にて物質密度画像に表示しファントムの水密度値 (上下左右中心部 5 点平均) 試料の Iodine 密度値を測定した。測定は各 5 回行い各プロトコルにおける Iodine 密度値と水密度値について比較した。

## 4. 結果

水密度値の比較では高濃度試料ファントム、低濃度試料ファントムともに撮影プロトコルによる差は認めなかったが、値のばらつきが目立った (図 1)。Iodine 密度値の比較では撮影プロトコルによる差を認め、ScanFOV が Large より Medium、Collimation が 40mm より 20mm で密度値が大きくなった。また CTDIvol が小さいプロトコルは、大きいプロトコルと比較して密度値のばらつきが大きくなった (図 2)。

## 5. 考察

水密度値、Iodine 密度値ともに管電流が小さいプロトコルで密度値のばらつきが大きくなったが、線量不足による画像ノイズの増加が影響したと考えられる。Iodine 密度値に差を認めたが Bowtie Filter が変わることで管電圧の実効エネルギーが変化した影響と考えられる。コリメーション幅が小さくなることで Iodine 密度値に差を認めたがオーバービーミングやクロストークなどの散乱線による影響と考えられる。

## 6. 結論

もちいるプロトコルによって画像ノイズや物質密度値の定量に影響をおよぼすため、撮影目的に応じて最適なプロトコルを選択する必要がある。

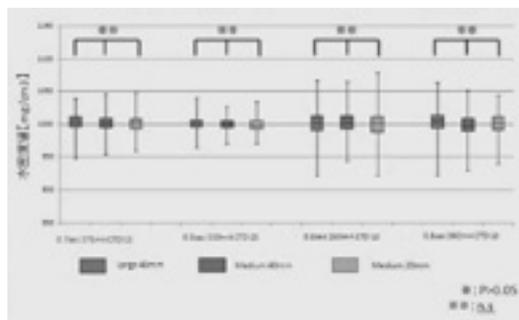


図 1 : 高濃度試料ファントムの水密度値

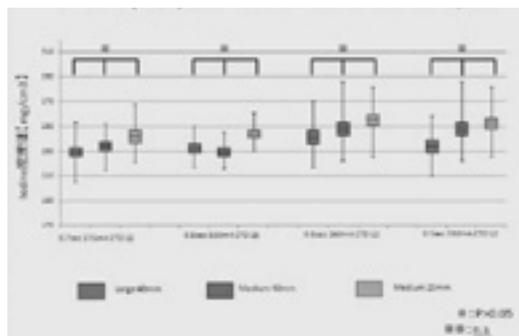


図 2 : 高濃度試料ファントム Iodine 密度値

## 14 院内 CT 画像勉強会から導かれた一次読影の課題と改善策の検討

AMG 東大宮総合病院 放射線科 診療放射線技師<sup>1)</sup> 医師<sup>2)</sup>

○茂木 雅和<sup>1)</sup> 中村 哲子<sup>1)</sup> 鈴木 仁史<sup>1)</sup> 井上 秀昭<sup>2)</sup>

### 1. 背景

読影の補助に関する話題は、近年の放射線技師会でも被ばく低減と同じ程度まで高まっている。当院では一次読影フォーマットと題した用紙の作成を行い、院内勉強会等で使用することで技師の一次読影への関心を集めてきた。また、現場レベルで少しずつ活用することで読影という観点から技師の読影能の均てん化に向けて日々挑戦している段階にある。

### 2. 目的

夜間でも技師として一次読影に対応出来るよう、院内 CT 画像勉強会にて提示した約 100 症例の一次読影の結果から推測される課題と、それに対する改善策を検討したため報告する。

### 3. 方法

3-1 提示した約 100 症例の内訳より、一次読影を行った技師 10 人の正答率を調べる。

3-2 正答率が悪い症例に対して、正常画像も含め『Good・Fair・Poor』の三段階を用いて、画像に対する理解力と読影内容について調べる。

Good・・・放射線科医の二次読影に近い、概ね間違っていない。

Fair・・・異常個所の位置は検出しているが、所見の捉え方としては不十分。

Poor・・・異常個所がわからない。

3-3 調査結果から導かれる課題、改善策の検討。

### 4. 結果

#### 4-1 技師歴別正答率

頭頸部の平均正答率は 70% (内訳は 10 年以上で 75%、5～10 年で 77%、0～5 年で 59%)、胸部の平均正答率は 75% (内訳は 10 年以上で 74%、5～10 年で 78%、0～5 年で 72%)、腹骨盤部の平均正答率は 64% (内訳は 10 年以上で 70%、5～10 年で 64%、0～5 年で 58%) であった。

#### 4-2 症例別正答率

頭頸部では、血腫 (視庄・被殻) や陳旧性脳梗塞など比較的遭遇する疾患に対しては正答率が高いが、急性期脳梗塞のような微細な画像変化を見落とすことが多く見られた。腹骨盤部では、良悪

性疾患の造影効果の違いなどより深い知識が求められる場面に差が見られた。

#### 4-3-1 正答率の悪い疾患の回答

『急性期脳梗塞、癌疾患』

- ・ Early CT sign がよく解らない。
- ・ レンズ核の不明瞭化なら MRI を撮像した方が解りやすい。
- ・ 他疾患の理解も乏しく、癌とは言いきれない
- ・ 卵巣や膀胱などは解剖として理解し難い。

#### 4-3-2 特異的な疾患の回答『腸閉塞』

正答率が高いが所見の捉え方が甘く (絞扼部位が解らない等)、二次読影として提出するには不十分なものが多く見られた。

### 5. 考察

5-1 経験年数 5～10 年と 10 年以上の技師の読影力に差は見られなかった。ある程度の経験を積むと疾患に対する知識は増えていく一方で、モダリティの専門性に特化するため CT の読影だけと言えばあまり差がないと考えた。

5-2 正答率が悪い疾患では、各疾患の特徴的な画像所見に対する理解や、類似疾患などの知識が乏しいため確定する自信がないものと思われた。CT 画像に対する勉強会を増やし、画像に慣れるの必要性を感じた。

5-3 一次読影の課題として、技師間で読影能力の差が大きくあるため他者に頼ってしまう場面が多いことや、一次読影の結果を出す前に諦めてしまうなど、各自で完結しないため深い読影結果に繋がらないという事が導かれた。

### 6. 結語

今回の検討は、当院で一次読影を行っていくうえでとても重要なものになったが、課題も多く出た。なにももって一次読影可能とするかを定める評価方法の構築や、統計学を詳しく学び診断精度の解析なども行っていく必要性を今後の課題と感じた。

一次読影の分野はこれからもっと注目され、勉強会や学会発表も増えていくと思われる。自分自身から少しでも多く関わりを持ち、この分野の発展に協力出来たらと考える。

## 15 当施設における肺動静脈 1 相撮影の試み

AMG 上尾中央総合病院

○佐々木 学 館林 正樹 佐々木 健  
中山 勝雅 佐々木庸浩 吉井 章

### 1. 背景

当施設では肺癌の術前精査として、肺動脈、肺静脈の走行、腫瘍の位置などを確認するために 3D-CT 撮影を行うことがある。

撮影は 2 相撮影にて行っていたが、多相撮影では被ばく量や、時相の違いによる Misregistration などが問題となる。

### 2. 目的

今回肺動脈、肺静脈の造影ピークのタイミングの差に着目し、3D 作成を行うのに十分な CT 値差 200 ~ 300HU 程度になるように 1 相での撮影を試みたので報告する。

### 3. 使用機器

CT 装置：GE 社製 Discovery CT750HD  
Injector：根本杏林堂社製  
DUAL SHOT GX7  
Work Station：GE 社製  
Advantage Workstation4.6

### 4. 方法

#### 4-1 撮影条件

管電圧：120kV、管電流：Auto mA、  
回転時間：0.4s、ピッチ：0.986、  
再構成スライス厚：0.625mm、N.I.：13.2

#### 4-2 造影方法

造影剤濃度：370mgI/ml、注入圧：体重 (kg) × 0.065ml/s、注入時間：10s、後押し：生理食塩水を同圧で行う。

#### 4-3 撮影方法

Test Injection 法を用い、左房レベルにてテスト行う。テストで得られた肺静脈の造影ピークより実際の造影ピークを考慮して 3sec 後を撮影開始時間とする。肺静脈が造影ピークとなるタイミングで撮影を行うことで、1 相で肺動脈に低濃度、肺静脈に高濃度の造影効果が得られるようにする。

### 5. 結果

撮影した画像の Coronal 像を図 1 に示す。肺動脈、肺静脈の造影濃度のコントラスト差を調べるためにそれぞれ 3ヶ所ずつ CT 値を測定した (表 1)。肺動脈の CT 値は低いものでも 185HU でほとんどが 200HU を超えていた。また全ての撮影において肺静脈と肺動脈の CT 値差は 150 以上となった。

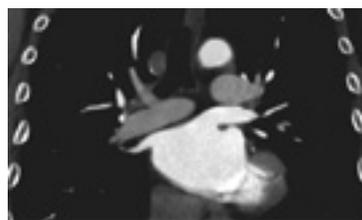


図 1：Coronal 画像

表 1：PA、PV の平均値と PV - PA 値

No.	PA (HU)	PV (HU)	PV-PA (HU)
1	283	459	173
2	243	543	300
3	223	431	206
4	211	377	166
5	185	444	259
6	194	351	157
7	256	496	240
8	198	350	152
9	245	446	201

### 6. 考察・今後の課題

肺動脈、肺静脈の CT 値差は 150 以上であり、VR 作成において肺動脈、肺静脈の分離を行うのに十分であった。また低い造影濃度になる肺動脈の CT 値は 185 ~ 283 と、VR 作成に十分な CT 値となっている。

今後の課題として、肺動脈の CT 値は造影剤が抜けていくタイミングで撮影を行っている。肺動脈の CT 値を撮影時まで担保できるように造影剤を注入後に、生理食塩水と造影剤の混合注入を検討する。

### 7. 結語

肺動脈、肺静脈にコントラスト差を作りながら、VR 作成に必要な CT 値を確保することができると考えられる。1 相撮影にすることで被ばくの軽減、Misregistration のない VR 画像の作成を行えた。

## 座長集約

## 演題群Ⅳ CT ③

さいたま市立病院

新堀 隆男

今回の演題群Ⅳ CT ③では、CTに関する5演題の発表が行われた。

演題番号16は、社会医療法人財団 石心会 埼玉石心会病院 吉野冬馬氏による「320列CTと80列CTにおけるAEC応答特性の比較検討」では、東芝社製CT Aquilion ONEとAquilion PRIMEの2装置で、円柱形、円錐形、凸型のAECファントムを用いたCT-AEC機能の応答特性評価と、2装置間の比較検討が報告された。両装置とも列数を80列と64列に設定し、設定SD値を変化させヘリカルスキャンを行い、画像より測定SD値を測定し、Aquilion ONEとAquilion PRIMEで比較検討を行っている。結果は、両装置間でSD値に差が生じており、その要因を検討するため凸型ファントムのみを用い、PF（ピッチファクタ）と管球回転速度を変化させた追加実験を行ったが、両装置間の差がなくなり、両装置を同一プロトコルで撮影した際は、臨床画像への影響が懸念されるとの報告がされた。今回の検討では2装置間でのSD値の差が生じる要因が特定できなかったが、実験方法を再考していただき要因特定につなげていただきたい。

演題番号17は、AMG 東大宮総合病院 田上陽菜氏により「整形外科領域におけるMPR作成方法のマニュアル化にむけて」では、救急体制の変化による救急CT検査数の増加により、夜間・当直帯でCTを専門とする技師以外の整形外科領域の撮影が増加し、MPR画像作成の再現性、技師間のMPR作成画像のばらつき防止のため、手関節MPR作成方法のマニュアルを作成していた。撮影体位の詳細な検討を行っており、提供画像の検討を手術の決定、術式の決定に大きく関わ

る整形外科医の意見を参考に3方向MPR画像作成方法の手順を標準化していた。切り出す基準線をどこに合わせればよいのかを明確にして作成手順をマニュアル化したことにより再現性の向上、技師間の技量の差を減らし科内の統一化につながったという報告であった。マニュアルを作成したことにより画像処理での時間短縮になり、業務改善につながると思われる。新人技師が当直に入っても自信を持って仕事ができているということで、今後も他部位のMPR作成方法をマニュアル化していただきたい。

演題番号18は、AMG 上尾中央総合病院 仲西一真氏による「CT室スタッフの職業被曝低減についての検討」では、看護師が検査室内で造影剤注入開始から撮影直前まで患者観察を行うため、撮影開始直前に慌てて退室してることがあり、遮蔽扉が完全に閉じる前にX線照射されてしまう場合がある。漏洩線量をモニタリングし、遮蔽扉の重要性の検討を行っている。結果は、遮蔽扉を開けたままCT撮影を行うと、操作室へのX線漏洩により職業被曝が生じていることが報告された。会場から「遮蔽扉の遮蔽量がわからないと、遮蔽扉の裏の検出器がバックグラウンドの値であるのかわからないのではないか」との質問があり、回答としてCTからの漏洩線量の影響がない場所に置いてある検出器と、遮蔽扉の裏の検出器の値が同じだったことから、バックグラウンドとした。患者被曝低減は当然のことであるが、検査に携わるスタッフへの職業被曝低減を忘れてはいけない。不要な職業被曝ゼロを目指す努力を、今後も続けていただきたい。

演題番号19は、さいたま市民医療センター

今出克利氏による「テストインジェクション法を用いた下肢動脈3D-CTAの検討」では、リアルプレップ法（RP法）を用いた下肢動脈3D-CTAを行っていたが、造影剤を追い越してしまう症例が見受けられたため、テストインジェクション法（TI法）を用いた造影プロトコルを採用し、RP法とTI法の比較検討を行っている。結果は、TI法により膝窩動脈で造影剤到着時間を患者個々に算出し撮影開始時間を設定することにより、下肢末梢血管の造影効果が向上し、追い越し症例は認めなかったが、撮影条件の決定が煩雑になる。また、軌道同期ヘリカルスキャンを取り入れることにより、3D画像処理でサブトラクションが精度良く行うことができ画質が向上し、3D画像処理も時間短縮されるという報告であった。低管電圧撮影により造影剤コントラストの向上が期待できるので、造影剤投与量の減量、投与方法の検討を期待したい。

演題番号20は、日本医療科学大学 中村香緒里氏による「320列CTと64列CTの比較と考察」では、東芝社製320列CT Aquilion ONEと64列CT Aquilion 64のシステムの仕様やスキャン方法、被ばくの低減方法など、2装置の詳細な比較をおこなっている。心臓CT検査では心臓カテーテル検査に比べて患者負担が減るメリットがある。さらにAquilion ONEの特徴である64列の5倍ある検出器幅を用いた1回転での心臓検査では、検査時間の短縮、被ばくの低減、造影剤使用量の減量が可能である。リアルタイム4D撮影での動態撮影、血流撮影が可能になり、脳全体の血流動態の3次元評価、関節の動き、自然呼吸下における肺の動き、嚥下運動を観察しリハビリに役立てるなど、動態診断が可能である。しかし撮影部位や検査目的によっては、64列CTの方がメリットになる可能性があることが示唆されるとの報告であった。逐次近似再構成法を用いた被ばく低減を含め、更なる研究を期待したい。

今回の演題群では、これからCT装置の機器更新を行う施設、更新して間もない施設において、装置の性能を把握し装置間の比較検討を行うことが重要であると考えます。

会員の皆様には臨床の現場にフィードバック出来たならば幸いである。学生の皆様には、これから臨床の場に移られても、研究を継続していただくことを期待する。演者の皆様、学術大会役員の皆様には感謝し、座長集約とさせていただきます。

## 16 320列CTと80列CTにおけるAEC応答特性の比較検討

社会医療法人財団 石心会 埼玉石心会病院

○吉野 冬馬 千葉 雅恭 藤井 大悟 上野 浩輝  
伊藤 寿哉 塩野谷 純 間山金太郎

### 1. 背景・目的

当院には東芝社製CT Aquilion ONE（以下、ONE）と、Aquilion PRIME（以下PRIME）が導入されている。両装置で差異のない診断画像を提供するため、多列ヘリカルスキャンにおけるCT-AEC機能の応答特性を評価し、そのデータを基に装置間の比較検討を行った。

### 2. 使用機器

Aquilion ONE、Aquilion PRIME、AECファントム（円柱型水ファントム、円錐型ファントム、凸型ファントム）、画像解析ソフトImage J

### 3. 方法1

円柱型、円錐型、凸型のAECファントムを用いて、ヘリカル列数と設定SD値を変化させ撮影した。得られた画像より測定SD値を計測し、両装置間で各条件下における測定SD値に差がないか比較した。測定SD値はファントム中心とその周囲4点の平均値とする。

### 4. 撮影条件1

使用ヘリカル列数：80（PF：0.813） 64（PF：0.828）、設定SD値：8 10 12、管電圧：120kV、最小管電流：50mA、最大管電流：500mA、管球回転速度：0.5s、コリメーション厚：0.5mm、FOV：400mm（L）、画像スライス厚：5mm  
スライス厚：5mm、再構成間隔：5mm、関数：FC13（腹部用）

### 5. 結果1

ONE、PRIMEともにほぼ設定SD値と同様の測定SD値が得られたが、両装置間では測定SD値に差が生じた。両装置間の差をなくすため、追加実験を行った。

### 6. 方法2

凸型ファントムを80列と64列のヘリカルスキャンにてPF、管球回転速度を変化させ撮影した。得られた画像より測定SD値を計測し、同装置間で各条件下における測定SD値に変化が生じるか検討した。

### 7. 撮影条件2

設定SD値：9 10 12、PF：0.625 0.7 0.8 0.813 0.9、管球回転速度（sec）：0.35 0.45 0.5 0.75 1.0、その他主な撮影条件、再構成

条件等は撮影条件1と同様とする。

### 8. 結果2

ONE、PRIMEにおける、使用列数80列、設定SD値9にてPFの違いによる測定SD値のグラフを図1、2に示す。両装置とも、PFを変化させても、測定SD値に差が生じることなく、同様な曲線を描いている。これは他の設定SD値、また64列、管球回転速度可変においても同様な傾向を示した。

### 9. 考察

PFや管球回転速度などのプロトコルを変化させても両装置の差がなくなることから、実効エネルギー、検出器の感度、コーン角の違いなど装置自体の性能の影響であると考えられる。

### 10. 結語

今回の検討より、両装置を同一プロトコルで撮影した際は、臨床画像への影響が懸念される。本実験ではこれらを補う有効な要因が見つけれなかったため、設定SD値を調整することで補うとともに、今後も他の要因について検討したい。

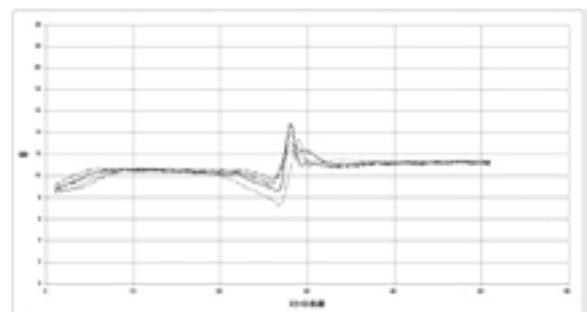


図1：ONEにおけるPF可変の測定SD値

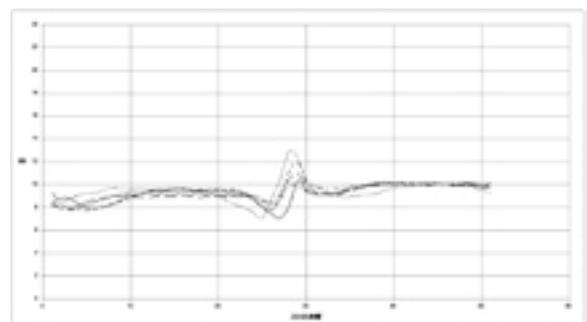


図2：PRIMEにおけるPF可変の測定SD値

## 17 CT 検査における MPR 作成方法のマニュアル化

AMG 東大宮総合病院

○田上 陽菜 茂木 雅和 中村 哲子 鈴木 仁史

### 1. 背景

当院では4月より救急専門医が入職し、救急外来患者数が増加した。それに伴って整形領域の外傷患者のCT検査も増加している。

### 2. 目的

MPR 画像の再現性の向上、技師間に生じる差の防止、臨床医にとって見やすい画像を提供するためにMPR作成時の部位別マニュアルを作成する。

### 3. 方法

整形領域での撮影の中から、当院で多く検査されている部位についてMPR作成時の

マニュアルを「ガイドライン GuLACTIC」を参考に作成した。

- ①撮影部位の分析（撮影の多い部位の抽出）
- ②マニュアルの作成
- ③整形外科医・救急医の意見を踏まえ、修正点の検討
- ④修正を踏まえたマニュアルの作成
- ⑤マニュアルを実際に使用し、修正点の検討
- ⑥マニュアルの完成

### 4. 結果

マニュアルの作成を行ったことで、科内でのMPR作成画像の統一化が図れた。

再現性も高く、技師間に生じる差をなくし、見やすい画像の提供につながった。

## 18 CT室スタッフの職業被曝低減についての検討

AMG 上尾中央総合病院

○仲西 一真 佐々木 健 中山 勝雅 吉井 章

### 1. 背景

当院の造影CT検査は看護師が患者状態、刺入部位の確認のため、造影剤注入開始から撮影直前まで患者観察を行っており、撮影開始時間までには撮影室から退室している。

しかし、撮影開始時間が早い検査や、患者から何らかの訴えがあった場合などは撮影開始時間直前に慌てて退室することがあり、遮蔽扉が完全に閉じる前にX線照射を開始するという問題点がある。

### 2. 目的

撮影室と操作室の線量モニタリングの結果から、遮蔽扉の重要性を検討し、職業被曝に対する意識を高める。

### 3. 使用機器

シンチレーション式検出器 (RAEsystems miniDOSE PRM-1100)  
CT装置 (GE Healthcare LightSpeed VCT)

### 4. 方法

- ・撮影室線量、操作室線量、バックグラウンドを計測するため、検出器を設置した (図1)。
- ・13日間にわたり、1日毎の積算線量を記録した。
- ・1日毎の平均値、最大値、最小値を求めた。

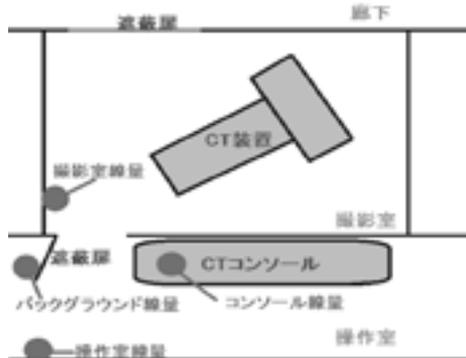


図1：検出器の配置

### 5. 結果

13日間計測分の1日あたりの平均値、最大値、最小値からバックグラウンドを差し引くと表1の結果となった。このとき、操作室線量とコンソール線量からバックグラウンドを差し引いた値は撮影室からの漏洩線量を示す値になる。

表1：計測結果

	平均値	最大値	最小値
撮影室線量	5.24	11.73	0.81
操作室線量	0.53	0.54	0.53
コンソール線量	0.06	0.08	0.03
バックグラウンド	0.93	0.97	0.89

### 6. 考察

コンソール線量と操作室線量について

コンソール線量の0.06  $\mu$  Svという値は今回使用した検出器の線量率計測範囲を下回るため計測誤差と考えられる。

操作室線量の0.53  $\mu$  Svは線量率計測範囲に含まれているため有意な値である。操作室線量を計測した位置は外壁の内側面に貼り付けたため、外壁から放出される放射線の影響で計測値が上昇した可能性が考えられた。

しかし、撮影室からの漏洩線量の影響を受けない外壁内側面にて計測を行い検証したが、操作室線量が明らかに高い値であり、撮影室から1日平均0.53  $\mu$  Svの漏洩線量が到達していることが確認された。

普段着用しているガラスバッチ線量計は、mSv/月の単位で結果が送付される。0.53  $\mu$  Svは1ヵ月積算で0.016mSvとなりガラスバッチ線量計では計測不能なほど微量な線量であった。微量な線量ではあるが、診療放射線技師には放射線の管理を行う義務があり、不用な職業被曝を可能な限りゼロをめざして対策を講じる必要がある。

### 7. 結語

今回の計測結果より、遮蔽扉の重要性や操作室から患者状態を確認するためのモニターやマイクの重要性を再認識した。

### 8. 今後の課題

CT室スタッフで職業被曝防護の意識を高めるため、定期的な勉強会を実施し、「撮影開始10秒前には撮影室から退室し遮蔽扉を閉める」というルールを策定する必要がある。

## 19 テストインジェクション法を用いた下肢動脈 3D - CTA の検討

さいたま市民医療センター

○今出 克利

### 1. 目的

従来、当院ではリアルプレップ法（以下、RP法）を用いて下肢動脈 3D-CTA を行っていたが、造影剤を追い越してしまう症例が見受けられたため、今回、テストインジェクション法（以下、TI法）を用いた造影プロトコルを採用したので比較検討を行った。

### 2. RP法とTI法について

RP法ではモニタリング位置を総腸骨動脈分岐やや手前の大動脈で行い、CT値が200HUでトリガーをかけて、15秒後より撮影を行っていたが、下肢抹消血管までの正確な到達時間を計測していないため、造影剤を追い越してしまう症例が見受けられた。今回採用したTI法では、膝窩動脈で到達時間を計測し、造影剤を追い越さないデレイ時間を設定して撮影を行った。またサブトラクション精度向上のため、マニュアル設定による軌道同期スキャンプロトコルを組み込んだ。

### 3. 検討方法

2012年1月から2013年12月までの2年間で、RP法で撮影した群をA群とし、TI法で撮影した群をB群とした。A群およびB群について、撮影開始時間とCT値（腹部大動脈、大腿動脈、膝窩動脈、後脛骨動脈）について比較検討した。

### 4. 使用機器・撮影プロトコル

CT: Aquilion64 CX (東芝)

インジェクター: デュアルショットGX (根本杏林堂)

WS: ZIO Station2 (ZIO)

○RP法

収集: 0.5mm × 64列

単純: 120kV 100mA 0.75sec/rot HP41

造影: 120kV AUTOmA 0.75sec/rot HP41

注入レート: イオメプロール 350注

3.0ml/sec 130ml

○TI法

収集: 0.5mm × 64列

単純: 120kV 100mA 0.6sec/rot HP41

造影: 120kV AUTOmA 0.6sec/rot HP41

注入レート: イオメプロール 350注

3.0ml/sec 120ml + 生食 25ml

### 5. 結果

結果①: 撮影開始時間

A群は38.43秒、B群は40.32秒と差がなかったが、B群においては60秒を超える撮影開始時間が3例ほど見られた。

結果②: 腹部大動脈のCT値の平均値は、A群は $391.92 \pm 80.5$ 、B群は $351.70 \pm 150.76$ であり、マンホイットニの検定、危険率5%で有意差検定を行ったところ、有意差を認めなかった。

結果③: 大腿動脈のCT値の平均値は、A群の右側 $389.48 \pm 102.48$ 、左側 $392.71 \pm 92.24$ 、B群の右側 $377.20 \pm 122.64$ 、左側 $373.40 \pm 82.65$ であり有意差を認めなかった。

結果④: 膝窩動脈のCT値の平均値は、A群の右側 $364.46 \pm 76.23$ 、左側 $375.50 \pm 81.57$ 、B群の右側 $385.60 \pm 72.68$ 、左側 $393.00 \pm 56.90$ であり有意差を認めなかった。

結果⑤: 後脛骨動脈のCT値の平均値は、A群の $244.54 \pm 77.44$ 、左側 $250.71 \pm 73.95$ 、B群の右側 $266.50 \pm 49.57$ 、左側 $279.11 \pm 45.57$ であり有意差を認めなかった。

### 6. 考察

下肢動脈 3D-CTA は撮影範囲が広く、造影剤の循環時間も個人差が多いため、従来行っていたRP法では造影剤を追い越してしまう症例が頻発していた。今回採用したTI法では膝窩動脈の造影剤到達時間を算出し、個々に撮影開始時間を設定することで、下肢抹消血管の造影効果が向上した。今回の検討では有意差は認めなかったが、TI法では造影剤の追い越し症例は認めなかった。また、すべての症例（有症例を除く）について、200HU以上のCT値を得ることができた。

下肢動脈 3D-CTA はサブトラクション処理が有効な領域のため、今回より精度を高めるために軌道同期ヘリカルスキャンを採用したところ、画像処理の時間が短縮され画質の向上が見られた。

### 7. 結語

テストインジェクションを用いた下肢動脈 3D-CTA は、患者個々の血流動態に合わせた撮影開始時間を設定することにより、下肢抹消血管の造影効果を向上することができた。

## 20 320列CTと64列CTの比較と考察

日本医療科学大学

○中村 香緒里

座長集約

テクニカルディスカッション MRI Q & A

埼玉県済生会栗橋病院  
栗田 幸喜

【はじめに】

今回はQ&AということでMRI検査について普段疑問に思っていること、大人数の会場では質問しにくい事柄、周囲に聞く人がいなくて困っている方など、あらかじめ会員より意見を徴集し、ディスカッション形式で一つ一つ解決するように企画しました。

39もの質問がありましたが、その中で同じような質問に関しては整理を行い、最終的には36問にまとめ、それらを三人の演者に振り分けて話をして頂きました。

演者として最初に獨協医科大学越谷病院の宿谷俊郎さんが3Tの話題を中心に回答と説明を行いました。

次にさいたま市立病院の藤田功さんが非造影などの血管撮像技術を中心に話しました。

最後に済生会栗橋病院の渡邊城大さんがDWIと安全に関する事項を中心に話しました。

下記に質問の一部を記載します。内容や回答に関してはそれぞれの演者の方の抄録を参考にして頂きたくここでは割愛いたします。

【質問例】

- ・3Tの危険性は？1.5Tとどう違う？(3T特有の注意事項はありますか？)
- ・3Tの頭部T1シーケンス(SE、FSE、GE)についてまとめて教えてください。
- ・頭部の転移性腫瘍検索で造影剤後にVSRADのシーケンスでもいいですか？
- ・3Tは磁場酔いするの？
- ・体内金属は3T-MRIでは添付文書で原則禁忌ですが、胃透視検診後のバリウムは3T-MRIでは熱などの影響はないのでしょうか？
- ・3T-MRIで体内金属のある患者さんは撮れますか？撮ってもいいの？
- ・鎖骨下動脈を出すにはどうすればいいのか？(鎖骨下動脈を非造影できれいに撮像する方法

はありますか？)

- ・発熱中の乳幼児の検査施行は大丈夫ですか？
- ・頭部造影時のT1シーケンスは『2Dで3方向』それとも『3Dでボリューム撮像』それとも両方ですか？
- ・下肢の静脈血栓を疑った時の撮像法は何がいいですか？
- ・骨盤領域で、腸管の蠕動はどうすればいいですか？薬は使った方がいいですか？
- ・Diffusionって何ですか？b値とはいくつがいいですか？
- ・カラーコンタクトは使用できないと聞いていますが、ディファインも使えませんか？また使える色はありますか？
- ・PROPELLERが使えません。動きが激し時のよい対処方法がありますか？
- ・FLAIRのTRはどこまで短くしていいですか？また短時間にする方法はありますか？
- ・メーカー毎にシーケンス名が違うのはなぜですか？
- ・骨盤部の撮像は頭からガントリーに入りますか？足からですか？
- ・他院の頭部ルーチンの内容を教えてください。

【最後に】

多くの質問を頂きありがとうございました。朝早い時間帯のセッションにも関わらず多くの方に参加していただきました。座長の不手際により、会場より多くの質問を受ける時間が無くなりましたが、今回のテクニカルディスカッションを行うにあたり快く引き受けていただいた演者の皆様、質問を提示していただいた皆様、当日お手伝いをして頂いた埼玉県診療放射線技師会関係者の皆様に感謝いたします。

以上

## テクニカルディスカッション MRI Q&A

獨協医科大学越谷病院  
宿谷 俊郎

### 【質問】

1. SE-EPIで乳腺DWIにおける歪対策について具体的方法についてですが、当院では位相方向のFOVを可及的に絞り、周波数方向のマトリクスを減らして撮影しています。またN/2アーチファクトと歪は同一に扱ってもよいのでしょうか。
2. シーメンスユーザーですが、RF pulse typeとGradient modeの使い分けを教えてください。
3. 3Tの危険性は？1.5Tとどう違う？（3T特有の注意事項はありますか？）
4. ロカライザーの撮像は、in-phase またはout of phase か？
5. 3Tの頭部T1シーケンス（SE、FSE、GRE）について。
6. 前立腺のDWI画像で直腸にガスがある時の対処方法をおしえてください。
7. 頭部の転移性腫瘍検出で造影剤後にVSRADのシーケンスでもいいですか？
8. 乳房のタイムデンシティーカーブで病気のパターンを教えてください。
9. 3Tは磁場酔いするの？
10. 体内金属は3T-MRIでは添付文書で原則禁忌ですが、胃透視検診後のバリウムは3T-MRIでは熱などの影響はないのでしょうか？
11. EOB検査において、3Tと1.5Tで信号が変わる？というような話を耳にいたしました。もし、実際にそのようなことがあるのであれば、EOB検査が推奨される磁場強度、または、推奨はないが必ず同じ磁場強度でfollowが必要など、他施設での運用を教えてください。
12. 3T-MRIで、体内金属のある患者さんは撮れる？撮ってもいいの？

### 【回答】

SE-EPIで乳腺DWIにおける歪対策について具体的方法についてですが、当院では位相方向のFOVを可及的に絞り、周波数方向のマトリクスを減らして撮影しています。またN/2アーチファクトと歪は同一に扱ってもよいのでしょうか。

歪みは①磁化率、渦電流等のアーチファクトでありエコースペースを狭く設定をする。②位相方向のFOVを狭くするなどの方法で低減すること

が可能です。N/2アーチファクトはk-spaceの奇数と偶数で読み取り方向が異なるためアーチファクトを生じます。磁場均一を改善するなど低減が可能です。よってEPIにおける歪みとN/2アーチファクトは別です。

シーメンスユーザーですが、RF pulse typeとGradient modeの使い分けを教えてください。

RF pulse typeのFastですがSARは高く、エコースペースは短く、磁化率アーチファクトは低減、TR、TEは短くなります。Normalは良いスライスプロファイルを持つ通常のRFパルスで最適化されたSAR値等、各メーカー推奨のモードとなります。Low SARはRFパルスを長くかけることでスライスプロファイルが良くなり、SARを減少させ、スライス間のクロストークが減り、スライス間のギャップを減らすことができますが、印加時間が長くTEが延長します。

Gradient modeのFastはdB/dtが高くなりますがTEを短くできます。Normalは通常モード、Whisperは傾斜磁場の音を静かにできますがTEが延長します。

両者のモードともエコースペースを短くできるFastは利点も多いが欠点もあるためパラメータの設定に注意が必要です。Low SARならびにWhisperは小児などに有用でありNormalは全てにおいて使い易い設定が可能です。

3Tの危険性は？1.5Tとどう違う？（3T特有の注意事項はありますか？）

牽引力は静磁場強度に比例し、トルクとSARは静磁場強度に二乗に比例します。そのため吸引事故、熱傷、体内金属の危険性など1.5Tに比べて3Tの方がリスクが高いと言えます。

ロカライザーの撮像は、in-phaseまたはout of phaseか？

ロカライザーは時間短縮のために位相方向のマトリクスを減らしている場合がありますが、どちらのTEを用いても問題ないと考えます。Out-of-phaseを使用することで各臓器の確認が容易となり撮像範囲を決めやすくなりますが、Out-of-phaseによるダークバンドは強調しすぎると逆に各臓器をみにくくする可能性があるためOut-of-phaseに近いTEを用いると有用であることもあ

ります。また single-shot の高速 SE 系を使用することも選択肢の一つです。

3T の頭部 T1 シーケンス (SE、FSE、GRE) について。

SE は全てにおいて無難で安定したシーケンスといえます。1.5T のコントラストに近いことから実績ある撮像法で、FSE は腹部、脊椎、関節等には多く使用されるが頭部においては白質と肺白質のコントラストが劣るため不向きです。しかし IR Pulse を用いることでコントラストは向上するため、ルーチン検査で用いることは良い方法と考えます。GRE は撮像時間の短縮が可能で、白質と灰白質のコントラストは優れているが血管の信号が高信号となります。

前立腺の DWI 画像で直腸にガスがある時の対処方法をおしえてください。

回避がきわめて困難である状況と考えます。EPI の歪みを低減するパラメータ設定をするのも方法の一つです。

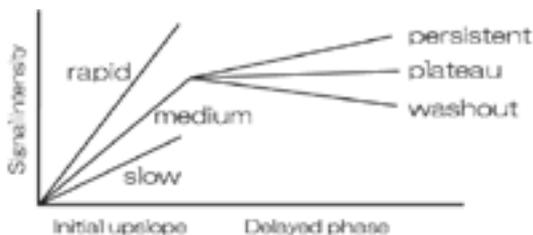
頭部の転移性腫瘍検出で造影剤後に VSRAD のシーケンスでもいいですか？

MRI 装置メーカーによる VSRAD の推奨撮像条件によると GE、Philips、東芝、日立は問題ないと思います。しかし Siemens の MPRAGE は IR Pulse を使用しているために 3D FLASH、SPACE などの別のシーケンスを使用するべきと考えます。

乳房のタイムデンシティーカーブで病気のパターンを教えてください。

Dynamic を ACR BI-RADS MRI に基づいたタイムインテンシティーカーブを示します。

ピークを 1 分から 2 分とし、後期相を 5 分から 7 分とすると下記のパターンを得ることができます。Persistent は早期濃染後増強効果がさらに増加し良性に多く、Plateau は早期濃染後増強効果が横ばいとなり悪性良性両者の場合が多い、また Washout は早期濃染後増強効果が減少となり悪性に多いと言われています。



3T は磁場酔いするの？

ICNIRP (国際非電離放射線防護委員会) の静磁界の曝露限度値に関するガイドラインによる

と、2-3 T の静磁界に曝露された人は、眼球や頭部を動かした時に目眩、吐き気、金属味、磁気閃光といった静磁界内での動きに伴う一過性の感覚作用を体験するという報告が数件あります。しかし、不可逆的または重大な健康悪影響に関する証拠は何ら見出されていません。計算によれば 2-3T 以上の磁界の中またはその周辺での通常の動きによる誘導電界は実際的な効果がある大きさであることが報告されています。(Crozier and Liu 2005) 以上より 3T では磁場酔いはあるといえます。

体内金属は 3T-MRI では添付文書で原則禁忌ですが、胃透視検診後のバリウムは 3T-MRI では熱などの影響はないのでしょうか？

Ba 元素は常磁性であり磁化率が小さい (弱磁性体) に存在します。実際にファントムによる撮像を行っても歪みなどのアーチファクトを認めることは無いため静磁場、傾斜磁場、高周波の影響はほぼないと考えます。

EOB 検査において、3T と 1.5T で信号が変わる？ というような話を耳にいたしました。もし、実際にそのようなことがあるのであれば、EOB 検査が推奨される磁場強度、または、推奨はないが必ず同じ磁場強度で follow が必要など、他施設での運用を教えてください。

Out of phase など考慮される場合は静磁場強度によって TE が異なるが時間短縮のため TE、TR は最短で設定することもあります。

経過観察においては 1.5T から 3T に変わったことを承知していれば問題は無いと考えます。

撮像パラメータに関しては、注入レイトの違いによって Dynamic のピークが変わること、ならびに撮像時間が各施設で違うため最適化が必要です。肝細胞相は正常肝細胞と腫瘍のコントラストには個人差、病態による代謝の違いによって異なるため個人差があるので Dynamic 同様に詳細なパラメータの最適が必要と考えます。肝細胞相に関しては FA を深めに設定を推奨する報告もあります。

3T-MRI で、体内金属のある患者さんは撮れる？ 撮ってもいいの？

基本的には添付文書に準じます。近年開発されたデバイスは MRI 対応の物も多くなってきました。脳動脈瘤クリップならびにコイルは、経過観察に MRI は必須であることから 3T 対応の物も多いが、3T 対応で無い場合も存在するために添付文書等で確実に対応していることを確認して検査を行うべきです。

以上

## テクニカルディスカッション MRI Q&A

さいたま市立病院  
藤田 功

### 【質問】

1. プロトン密度強調画像はどんな時必要ですか？
2. 鎖骨下動脈を出すには、どうすればよいですか？（鎖骨下動脈を非造影できれいに撮像する方法はありますか？）
3. 頸椎の Axial は、T2W ? T2\*W ? 利点欠点は？（頸椎の TRA は T2W がいいのかそれとも T2\*W がいいのか？）
4. 発熱中の乳幼児の検査施行は大丈夫か？
5. 脊椎の SAG の撮像範囲はどれぐらいまで必要ですか？具体的なスライス厚と枚数は？
6. 頭部造影時の T1W シークエンスは『2D で 3 方向』それとも『3D でボリューム撮像』それとも両方？
7. 下肢の静脈血栓を疑った時の撮像法は何がいいですか？
8. 脊椎の SAG で病変が無いと思う時 axial はいりませんか？撮るとすればどこに設定すればいいですか？
9. Gd 後の T2W は画像にまったく影響しませんか？
10. 両手（RA の方など）をどう撮りますか？
11. 骨盤領域で腸管の蠕動対策はどうすればいいですか？抑制用の薬は使用すべきですか？

### 【回答】

プロトン密度強調画像はどんな時必要ですか？

頭部領域ではプロトン密度強調画像は SNR が高いため、fast spin echo が登場する以前では広く使われていたが、現在では使用されなくなった。特に多発硬化症など白質病変の描出に最も適した撮像法であったが、FLAIR に置き換わっています。整形外科領域では SNR の高さから現在でも有用な必須の撮像法となっています。関節領域では靭帯、腱など低信号の構造物を描出するの

に適し、膝の半月板損傷、前十字靭帯断裂の描出に適する撮像方法です。

鎖骨下動脈を出すには、どうすればよいですか？（鎖骨下動脈を非造影できれいに撮像する方法はありますか？）

鎖骨下動脈を撮像するためには、3D-PC,3D-TOF, FBI と装置により各種あります。3D-PC では動脈、静脈を分離することは難しく、3D-TOF は高齢者など流速が遅い患者には不向きであり、安定して描出することができる FBI が最も適しています。FBI 法では下肢と同じ条件で撮像すると、血管の欠損など描出不良になることがあります。簡単には TE の延長、収縮期の撮像タイミングを早めの時相にする必要があります。ポジショニングにおいては上肢にバスタオルなどを入れ鎖骨下、肩関節部の生理的に圧迫されるのを防ぐ必要があります。

頸椎の Axial は、T2W ? T2\*W ? 利点欠点は？（頸椎の TRA は T2W がいいのかそれとも T2\*W がいいのか？）

頸髄は脳脊髄液の流れにより flow-void 現象が起きることにより、脳脊髄液が低信号に描出されることがあります。これを避けるために flow-void 現象の発生しにくい gradient echo 法を使用した T2\*W を撮像します。脊髄腫瘍、静脈の拡張などと鑑別するために付加的に用いる場合があります。

発熱中の乳幼児の検査施行は大丈夫か？

IEC60601-2-33 には、次のような患者は MR 検査を実施するにあたり、特別な医療管理が必要と記載されています。

- ・心停止の可能性が通常よりも高い患者
- ・閉所恐怖症の患者

- ・心不全の患者
- ・発熱している患者
- ・発汗作用が損なわれている患者
- ・意識のない患者
- ・鎮痛剤を大量に摂取している患者
- ・錯乱している患者
- ・確実なコミュニケーションがとれない患者
- ・乳児および幼児

通常操作モードを超えて動作する場合の注意として、体温調節機能が低下し、温度上昇に対して敏感な患者（例えば熱病、心不全、発汗能力が低下している患者、妊婦など）の安全に対して特に注意を払うこと。負荷の増大に対する適応能力の低下している患者は下記の通りです。

- ・高齢、肥満および高血圧の患者
- ・利尿剤、精神安定剤、鎮痛剤、血管拡張剤などの薬物は耐熱性を低下させるので、これらの薬物が投与されている患者
- ・乳幼児の体温調節能力は十分発達していない
- ・妊婦も熱拡散能力が損なわれていることがある（胎盤関門を介した庇または胎児からの熱損失は、十分に血管形成された他の組織の熱拡散と比べて低いことから妊婦の患者）

以上のように適応については高度な判断が必要ですが、施行する場合は十分な注意が必要です。

小児領域では最近の話題として「MRI検査時の鎮静に関する共同提言」が日本小児科学会・日本小児麻酔学会・日本小児放射線学会から2013年5月26日に公開されています。かなり厳しい内容になっていますのでご一読下さい。

脊椎のSAGの撮像範囲はどれぐらいまで必要ですか？具体的なスライス厚と枚数は？

椎体が十分に含まれるように腰椎では7cmは必要です。当院では4mmスライス、0.8mmギャップで15枚の撮像をしています。頸椎では5cm程度必要です。3mmスライス、0.6mmギャップで15枚の撮像をしています。

頭部造影時のT1Wシーケンスは『2Dで3方向』それとも『3Dでボリューム撮像』それとも両方？

装置によります。両方あったほうが良いと思い

ますが、撮像時間の問題もあるので一概に答えられません。3Dの撮像ではアーチファクトが多く、偽病変を造り出してしまうことがあり、2D撮像で造影前、造影後があることで病変を判断できます。

下肢の静脈血栓を疑った時の撮像法は何がいいですか？

方法としては2D-TOF、FBIがあります。2D-TOFでは深部静脈の開通を判断できます。病変の全体像を把握するのであればFBIを用います。

脊椎のsagittalで病変が無いと思う時axialはいりませんか？撮るとすればどこに設定すればいいですか？

必要だと思います。sagittal方向だけでは見難い場合があります。できればSTIRでcoronal方向を撮像して、axial方向は検査目的に応じた方法で撮像しています。椎間板ヘルニア疑いなら椎間板を、悪性腫瘍の骨転移疑いなら椎体を撮像しています。

Gd後のT2Wは画像にまったく影響しませんか？

影響しますが通常の場合、影響は無視できます。高濃度な場合は考慮する必要があることもあります。

両手（RAの方など）をどう撮りますか？

トルソコイルにて大腿部に乗せて撮像しています。隙間にお米パットなどを利用することで不均一を改善できます。

骨盤領域で腸管の蠕動対策はどうすればいいですか？抑制用の薬は使用すべきですか？

エンコードを変えて、目的の部位にモーションアーチファクトがかからないように調整します。最近ではプロペラなどを用いる方法もあります。ブスコパンなどの抗コリン剤を用いることも一案です。

以上

## テクニカルディスカッション MRI Q&A

埼玉県済生会栗橋病院  
渡邊 城大

### 【はじめに】

担当した質問は10問です。時間の都合上3・4・7・9・10については口頭でのみ答えさせていただきました。Diffusionを内容の主としMRIを始めたばかりの方を対象に構成しました。

### 【質問】

1. Diffusionって何？ b値はいくつがいいですか？
2. 頭以外でDiffusionの有用な部位や病気は？
3. 早く撮像したいときの限界の目安は？
4. 腹部撮影で、呼吸は呼気？吸気？どちらがBest？
5. 頭部Coronalの基準線はどうしていますか。また海馬中心の撮像方法は？
6. カラーコンタクトは使用できないと聞いていますが、ディファインも使えませんか？また、使える色はありますか？
7. PROPELLERが使えません。動きが激し時のよい対処方法がありますか？
8. FLAIRのTRはどこまで短くしていいですか？また短時間にする方法がありますか？
9. 結局、入れ墨の人はやっていいですか？
10. 体重の入力は正確でないとダメですか？

### 【回答】

Diffusionって何？ b値はいくつがいいですか？  
頭以外でDiffusionの有用な部位や病気は？

ブラウン運動および水分子の抑制について説明し、脳虚血状態である細胞性浮腫が時間と共に血管性浮腫に移行すること、またそれぞれの浮腫の特徴を話しました。要旨は別表の通りです(表1)。(口頭にて補足した部分を記載します)

・血管性浮腫では水分の量が増えるのでT2Wで高信号となるが、細胞間隙は広がるのでDWIで高信号にはならない。

・拡散強調画像の解釈について、拡散が低下した領域が高信号として描出されるため、拡散抑制画

像と考えやすいが、『拡散をするかしないかを強調した画像』とすると理解しやすい。

・DWIの高信号の原因は細胞間隙の狭小化が主であるが、細胞性浮腫の他に細胞密度が増加した場合も狭小化する。一般的に悪性腫瘍は細胞密度が高いといわれており、細胞性浮腫と同じようにDWIで高信号となる原因の一つです。

その他b値、MPG、T2shine-through、みかけのADC等については図での説明でありここでは省略します。

表1：細胞性浮腫と血管性浮腫の違い

	細胞性浮腫	血管性浮腫
原因	細胞膜の機能低下等	血管内皮細胞の障害 血液脳関門の破綻等
代表的な病気	脳虚血超急性期	可逆性白質脳症
細胞サイズ	膨化	正常
細胞間隙	狭小化	拡大
水分含有量	不変	増加
拡散	低下	亢進
DWI	高信号	低信号

早く撮像したいときの限界の目安は？

大幅なパラメータ変更は画像コントラストが変わるため限界はあります。しかし施設、患者状態、部位や病気により検査目的や内容が異なるため一概には答えられません。各施設で決めておくことをお勧めします。

腹部撮影で、呼吸は呼気？吸気？どちらがBest？

腹部領域であれば呼気での撮像を勧めます。吸気の方が長く呼吸停止を行えますが、腹腔内を広く描出したいこと、吸気よりも横隔膜の位置がバラつかず安定していることなどが理由です。

頭部 Coronal の基準線はどうしていますか。また海馬中心の撮像方法は？

後述（頭部ルーチン）参照

カラーコンタクトは使用できないと聞いていますが、ディファインも使えませんか？また使える色はありますか？

当院では現在、次のような取り決めで行っています。矯正用、おしゃれ用に関係なく、カラー（ディファイン含）付は検査していません。着色時に酸化鉄が使用していることが多く、色に無関係で外しています。通常の矯正用コンタクトレンズについては着用のまま検査しています。

PROPELLER が使えません。動きが激し時のよい対処方法がありますか？

小児等では寝かすこともあります。基本的には撮像時間を短くするためにシーケンスまたはパラメータを変更するか、患者自身の動きに対してしっかり抑制するかだと思います。

FLAIR の TR はどこまで短くしていいですか？また短時間にする方法はありますか？

TR を短くすると CSF の信号を抑えるため TI も合わせて変更する必要があります。また極端に TR を短くするとコントラストが変わるなど画像に影響があります。10000ms を基準として施設にあった条件を作成する必要があります。

結局、入れ墨の人はやっていいですか？

当院では行っています。ただし無条件ではなく、予約時および検査時にリスクを説明し納得してもらい、すぐコールしてもらうなど慎重に行っています。但しこちらも施設により対応が異なります。

体重の入力は正確でないとダメですか？

体温上昇の兼ね合いもあり正確に入力するのがあくまで基本です。

その他の質問より

他院の頭部ルーチンの内容を教えて下さい。

MRI での頭部横断像基準線について先に説明します。

・ドイツ水平線（ABL）

ドイツ水平線（面）（anthropological basal line）は外耳孔上縁と眼窩下縁を結ぶ線（面）で、脳幹に垂直な線

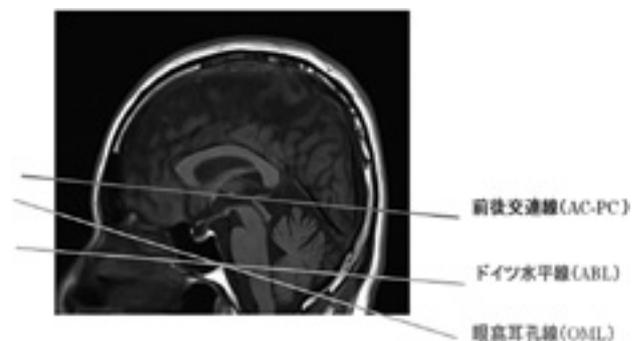
・眼窩耳孔線（OM Line）

眼窩耳孔線（orbito-meatal line）は外耳孔中心と外眼角を結ぶ線で、ドイツ水平線と眼窩耳孔線との角度は  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$  であり、CT で主に使用されます。

・前後交連線（AC-PC Line）

前交連と後交連を結ぶ線（anterior commissure-posterior commissure line）で定位脳手術にとっても重要な基準線であり、神経解剖と立体計測に相関しています。

MRI では OM Line または AC-PC Line で行っている施設があります。当院では CT と同角度が求められており OM Line で施行しています。



当院の頭部ルーチンは T1W、T2W、FLAIR、DWI の横断像以外に MRA、T1W 矢状断像とし T2\* など目的によって追加撮像しています。

冠状断像について OM Line に垂直な線で行っているが、てんかんやアルツハイマーなどは脳幹部に沿った角度で行っています。

**【まとめ】**

数多くの質問をいただきましたが、次セッションもあったことから約 15 分の説明となりました。時間の都合上、一部割愛した部分もあり申し訳ありませんでした。その中でも冒頭で述べた通り Diffusion について時間を割きました。会場には多くの学生や、MRI を始めたばかりの方が聞いていたと思いますが、少しでも今後の参考になれば幸いです。

以上